RIGOL

CE

Oscilloscopio digitale
Serie: DS-1000

MANUALE OPERATIVO

PROFESSIONAL
MEASURING EQUIPMENTS

Copyright © RIGOL TECHNOLOGIES INC. 2006

- *I prodotti RIGOL sono protetti da brevetto nella R.P. Cinese e negli altri paesi del mondo*
- *Tutte le informazioni riportate nel presente manuale sostituiscono quelle eventualmente pubblicate in precedenza.*
- *La RIGOL si riserva di modificare o variare parte delle specifiche del prodotto senza alcun obbligo di preavviso ed in base alle proprie esigenze tecnico costruttive..*

Nota: Il marchio RIGOL è un marchio registrato dalla RIGOL TECHONOLGIES, INC.

Note generali di sicurezza

Per evitare il pericolo di shock elettrico oppure eventuali danni allo strumento, si consiglia di leggere attentamente le seguenti note inerenti la sicurezza d'uso.

Eventuali operazioni di servizio o riparazione dovranno essere effettuate unicamente da personale specializzato.

Per evitare il pericolo di incendio o di shock elettrico:
Utilizzare unicamente il cavo di alimentazione fornito in dotazione con lo strumento,

Non scollegare le sonde di prova allo strumento se queste sono connesse ad un circuito di misura sotto tensione.

Collegare lo strumento ad una efficace presa di terra, inoltre verificare che gli eventuali circuiti sotto misura siano anch'essi collegati a terra.

Il punto di massa della sonda deve essere collegato unicamente alla massa del circuito sotto prova, evitare assolutamente di collegare la massa a punti dove sia presente una tensione elevata.

Onde evitare il pericolo di shock elettrico od un eventuale danno allo strumento, operare sempre all'interno dei valori di targa dello strumento, per ulteriori dettagli consultare il presente manuale alla sezione relativa alle caratteristiche elettriche dello strumento.

Non operare con lo strumento aperto in quanto esiste il pericolo di shock elettrico.

Utilizzare unicamente fusibili di ricambio dalle caratteristiche conformi a quanto specificato nel presente manuale.

Durante la fase di misura, non toccare i componenti dei circuiti sotto prova in quanto potrebbe verificarsi il pericolo di shock elettrico.

Non utilizzare lo strumento se sospettate che sia guasto, in tale caso contattare immediatamente un centro di assistenza autorizzato.

Durante la fase di utilizzo dello strumento lasciare intorno ad esso una adeguata zona libera per la ventilazione.

Non operare in luoghi umidi o su superfici bagnate.

Non operare in luoghi dove sia presente una atmosfera esplosiva.

Mantenere il prodotto sempre asciutto e pulito.

Simbologia e termini di sicurezza

Nel presente manuale si trovano i seguenti termini riferiti alla sicurezza d'uso:

ATTENZIONE: Avviso di sicurezza riferito ad una condizione di pericolo anche di vita per la persona.

PRECAUZIONE: Identifica una condizione di pericolo che comunque non comporta danni alla persona ma eventualmente solo allo strumento.

Sullo strumento si trovano i seguenti termini di avviso:

DANGER : Indica un pericolo immediato

WARNING : Indica una possibile condizione di pericolo.

CAUTION : Indica una condizione non di pericolo ma di attenzione per l'operatore.

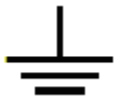
Sullo strumento potrete trovare i seguenti simboli:

DANGER
ALTA TENSIONE

ATTENTION
Fare riferimento al manuale

TERMINALE di protezione di terra

MASSA o terminale dello chassis



TERMINALE di TERRA

Oscilloscopi per uso generale

La serie di oscilloscopi digitali della RIGOL offre una ampia gamma di strumenti di misura e visualizzazione. Questi strumenti sono particolarmente indicati in laboratori, servizi di assistenza ricerca e progettazione di circuiti elettronici. Di seguito riportiamo le caratteristiche principali della gamma di strumenti appartenenti alla serie DS-1000:

- **Oscilloscopi a doppio canale con larghezza di banda di:**

100 MHz (DS1102CD, DS1102C, DS1102MD, DS1102M)
60 MHz (DS1062CD, DS1062C, DS1062MA, DS1062M)
40 MHz (DS1042CD, DS1042C, DS1042MD, DS1042M)
25 MHz (DS1022CD, DS1022C, DS1022MD, DS1022M)

- Oscilloscopio digitale a 16 canali opzionale (oscilloscopio Mixed Signal). Ciascun canale può essere attivato o disattivato indipendentemente, oppure i gruppi di 8 bit.
- Display TFT Mono/Colore con risoluzione di 320x234.
- Porta USB per il collegamento ad una stampante od ad un dispositivo di memorizzazione, firmware aggiornabile tramite l porta USB.
- Regolazione della intensità della forma d'onda per un migliore visualizzazione.
- Setup automatico con funzione di impostazione a singolo tasto (AUTO)
- Possibilità di salvare fino a 10 forme d'onda, 10 setups, supporta inoltre il formato CSV e bitmap.
- Nuova funzione di scansione ritardata, per la visualizzazione ottimale dei dettagli delle forme d'onda.
- 20 funzioni di misura automatica.
- Misura con funzione di tracking automatico del cursore.
- Registratore delle forme d'onda che consente la registrazione riproduzione di forme d'onda dinamiche.
- Calibrazione offset rapida selezionabile dall'utente.
- Funzione FFT incorporata, contatore di frequenza.
- Filtri digitali, incluso LPF, HPF, BPF, BRF.
- Funzione Pass/Fail, uscita Pass/Fail isolata otticamente.
- Funzioni matematiche ADD. Subtract e Multiply.
- Funzioni avanzate del trigger: Edge, Video, Pulse Width, Slope, Alternative, Pattern e Duration (Oscilloscopio mixed Signal).
- Regolazione della sensibilità del trigger.

- Interfacci utente multilingua.
- Menu a finestra pop-up per un più rapido e semplice utilizzo dello strumento.
- Sistema di help in Inglese.
- Supporta i caratteri Cinesi ed Inglesi.

Accessori inclusi nell'imballo dello strumento:

- 2 sonde da 1.4m di lunghezza con rapporto 1:1 e 10:1
- Digital test set (solo per oscilloscopio Mixed Signal, DS 1xxxxD) che include una linea dati modello (FC1868), Testa logica attiva modello (LC1116), 20 cavetti di prova (LC1150) e la clips (TC1100).
- Cavo di alimentazione
- Manuale utente
- Garanzia

INDICE

Note generali di sicurezza…… *II*
Oscilloscopi per uso generale…….. *V*

Capitolo 1 : Descrizione dello strumento …….... 1

Pannello frontale ed interfaccia utente…….. 1
Ispezione iniziale dello strumento…….. 5
Prova funzionale dello strumento…… 6
Compensazione delle sonde…… 8
Utilizzo Digital Lead (Oscilloscopio Mixed Signal)…… 9
Visualizzazione automatica di un segnale…… 11
Impostazione della posizione verticale……12
Impostazione della posizione orizzontale……14
Funzione di trigger…… 16

Capitolo 2 : Utilizzo dell'oscilloscopio…….. 19

Sistema di deflessione verticale…… 20
Sistema di deflessione orizzontale…… 48
Sistema di trigger…….. 54
Impostazione del rateo di campionamento…… 76
Impostazione del sistema di visualizzazione…… 80
Memorizzazione e richiamo delle forme d'onda…… 82
Impostazione delle funzioni supplementari…… 90
Sistema di misura automatico…….. 107
Misura con i cursori…… 114
Utilizzo dei pulsanti run control…… 120

Capitolo 3 : Esempi di utilizzo…… 122

Esempio 1: Misure semplici…… 122
Esempio 2: Visualizzazione di un segnale con ritardo causato dal circuito…… 123
Esempio 3: Cattura di un segnale Single-Shot……..124
Esempio 4: Riduzione del rumore casuale sul segnale……125
Esempio 5: Misure con i cursori……127
Esempio 6: operazioni X-Y……129
Esempio 7: Trigger di un segnale video…….. 131
Esempio 8: Misure con i cursori FFT…….. 133
Esempio 9: Test Pass/Fail…… 134

Capitolo 4 : Messaggi di errore…… 135

Tipi di messaggi……..135
Ricerca ed analisi dei possibili malfunzionamenti……. 137

Capitolo 5 : Servizio di assistenza ……139

Capitolo 6 : Riferimenti ……,…….. 140

Appendice A: Specifiche tecniche…….. 140
Appendice B: Accessori serie DS1000…….. 144
Appendice C: Manutenzione dello strumento……. 145

Capitolo 1 : Descrizione dello strumento

■ Pannello frontale ed interfaccia utente

Prima di utilizzare lo strumento si consiglia di dedicare un po' di tempo per familiarizzare con i vari controlli e comandi presenti sul pannello frontale. I controlli di questo oscilloscopio sono in gran parte simili a quelli presenti su altri tipi di oscilloscopi, quindi per chi è già abituato ad utilizzare questo tipo di strumento non dovrebbero esistere particolari difficoltà
Tramite alcun i pulsanti è possibile accedere a dei menu di impostazione e gestione dello strumento in maniera rapida.

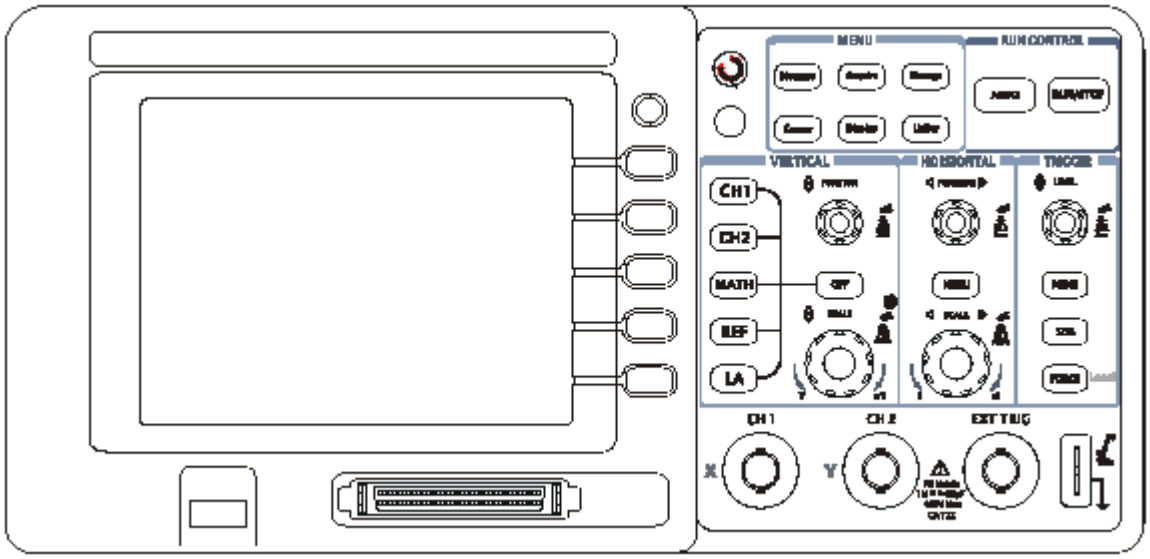


Figura 1-1
Pannello frontale dell'oscilloscopio serie DS1000

Gli oscilloscopi della serie DS1000 sono stati progettati in maniera da semplificarne al massimo l'utilizzo, i pulsanti ed i controlli sono infatti organizzati nel seguente modo:

PULSANTI MENU: Associati ad i menu MEASURE, CURSOR, ACQUIRE, DISPLAY, STORAGE ed UTILITY.

PULSANTI VERTICALI: Associati con i menu CH1, CH2, MATH, REF e LA, il pulsante OFF consente di impostare in off la forma d'onda od il menu.

PULSANTI ORIZZONTALI: Associati con il MENU orizzontale.

PULSANTI DEL TRIGGER: Associati con il menu Trigger, consentono di impostare il livello del trigger sul valore del 50% e di forzare il trigger.

PULSANTI ACTION: Consente di attivare la funzione Instant per AUTO e RUN/STOP.

PULSANTI FUNZIONE: Sono cinque pulsanti di colore grigio situati nella parte destra dello schermo LCD, tramite i quali è possibile scegliere le operazioni nel menu corrente attivo.

MANOPOLE: Vengono utilizzate per la regolazione della posizione VERTICALE od ORIZZONTALE, della SCALA e del livello di trigger della forma d'onda.

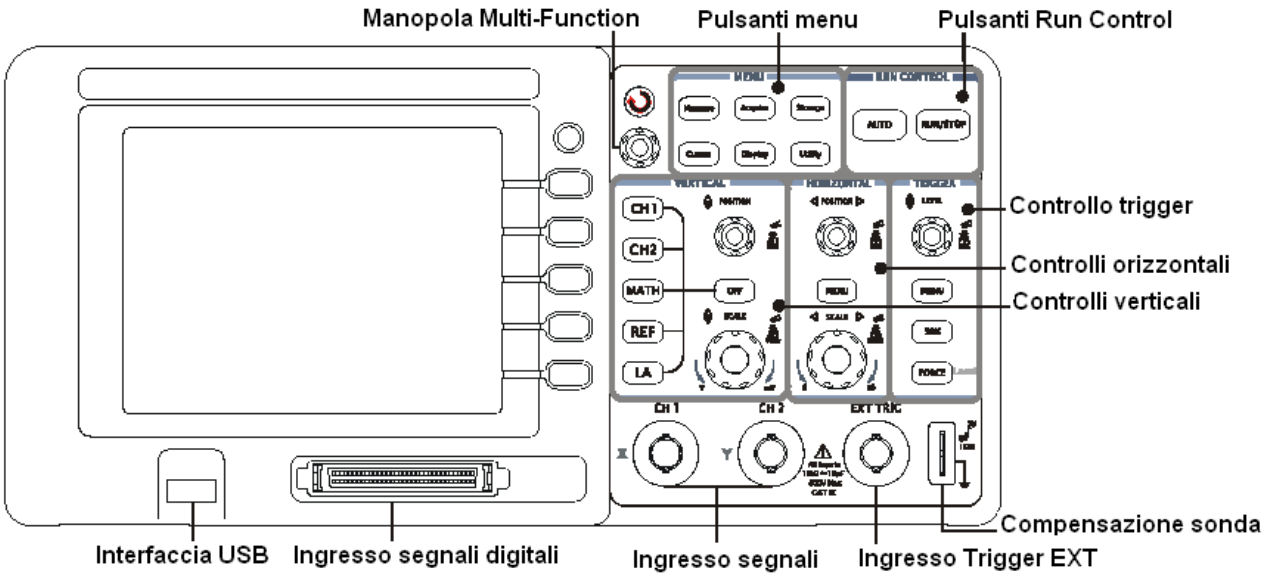


Figura 1-2
Controlli del pannello frontale

Definizione dei caratteri nel presente manuale:

Nel presente manuale i pulsanti vengono riportati con lo stesso simbolo presente sul pannello frontale.
Un riquadro intorno la nome del pulsante indica un pulsante funzione MENU del pannello frontale come per esempio Measure.
Il simbolo indica un pulsante multi funzione
POSITION indica le manopole POSITION.
SCALE Indica le manopole SCALE.
LEVEL indica la manopola LEVEL
Il nome evidenziato indica un menu operativo quale per esempio il pulsante soft key WAVEFORM nel menu STORAGE.

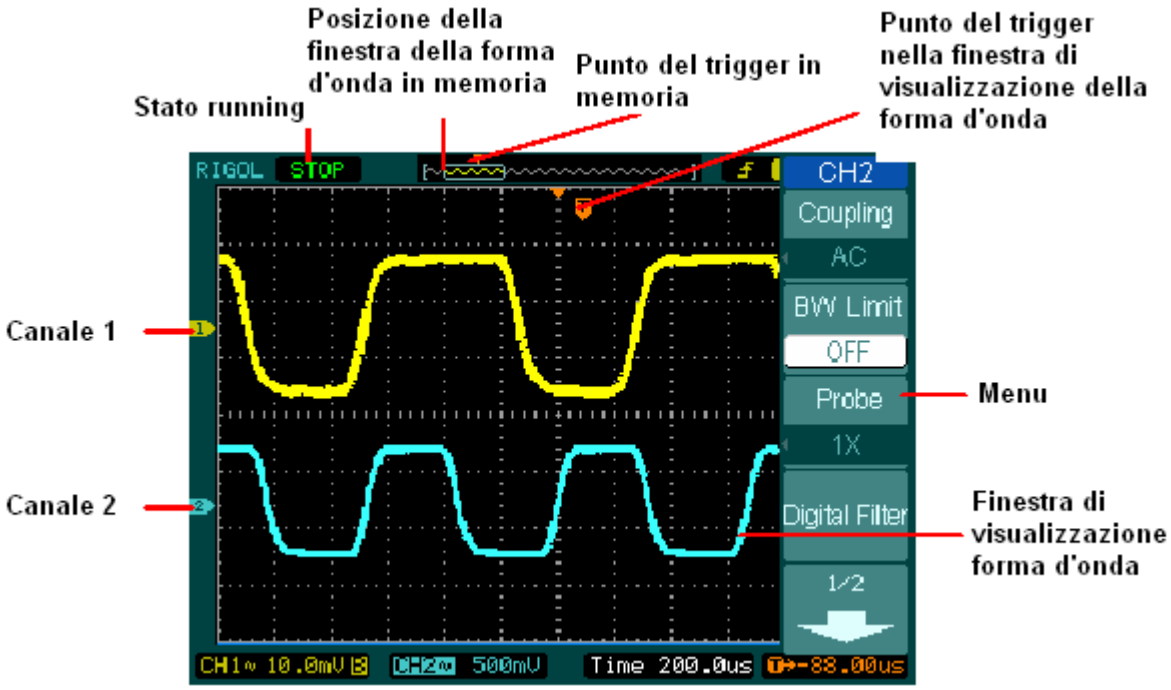


Figura 1-3
Schermo di visualizzazione (solo canali analogici)

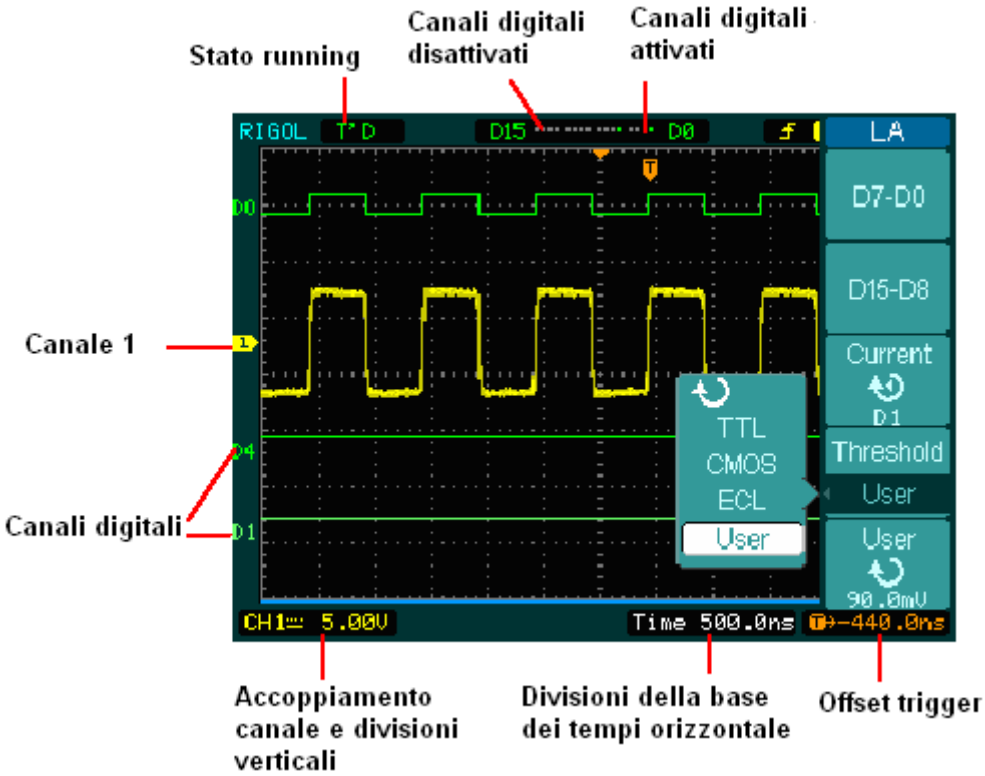


Figura 1-4
Interfaccia utente (canali digitali ed analogici)

■ Ispezione iniziale dello strumento

Prima di utilizzare lo strumento, si consiglia di verificarne le condizioni nel seguente modo:

1. **Verificare che l'imballo non presenti danni.**
   Conservare l'imballo danneggiato fino al completamente di tutte le fasi di verifica sia meccaniche che elettriche dello strumento.
2. **Verificare la presenza di tutti gli accessori in dotazione.**
   Gli accessori forniti in dotazione con lo strumento sono elencati nelle prime pagine di questo manuale. Se dovesse mancare qualche componente, informare immediatamente il vostro rivenditore.
3. **Ispezione dello strumento.**
   Verificare che lo chassis esterno dello strumento no presenti ammaccature , nel caso di segni evidenti non accendere lo strumento ma informare immediatamente il vostro rivenditore. Conservare l'imballo dello strumento per una eventuale spedizione al centro di assistenza.

■ Prova funzionale dello strumento

Per verificare che lo strumento funzioni correttamente, si consiglia di effettuare una prova funzionale come descritto di seguito:

1. Accensione dello strumento.

Collegare allo strumento il cavo di alimentazione fornito in dotazione, quindi inserire la spina in una presa AC con tensione di 220/240V /50Hz, Accendere lo strumento ed attendere che sul display compaia la schermata con la finestra della forma d'onda, al termine, premere il pulsante **[STORAGE]**, selezionare quindi **Storage** nel box menu e premere il pulsante relativo a Factory Menu.

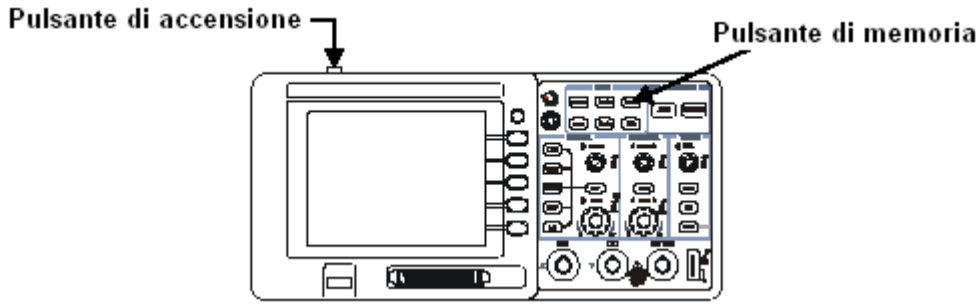


Figura 1-5

ATTENZIONE!

Onde evitare il pericolo di shock elettrico verificare che l'oscilloscopio sia collegato ad una efficace presa di terra.

2. Inviare un segnale ad un canale di ingresso dell'oscilloscopio.

(1) Impostare il selettore presente sulla sonda sul valore 10X e collegarla al canale CH1 dell'oscilloscopio, Collegare il puntale della sonda ed il cavo di massa al terminale **PROBE COMP**.

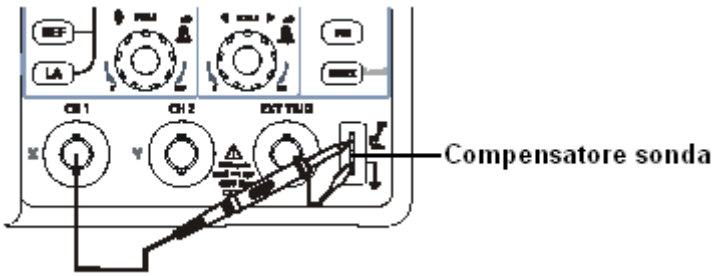


Figura 1-6

(2) Impostare il fattore di attenuazione della sonda sul valore di 10X, per fare ciò premere il pulsante **[CH1] ➔ Probe ➔ 10X.**

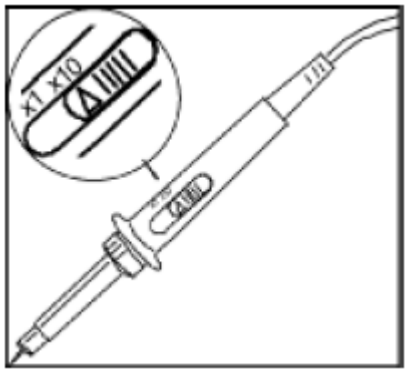


Figura 1-7

Figura 1-8

(3) Premere il pulsante **[AUTO]**. Entro pochi secondi si dovrà visualizzare sul display una forma d'onda quadra con valori pari a circa 3V ad 1KHz picco-picco.
(4) Premere il pulsante **[OFF]** oppure premere **[CH1]** per disattivare il canale 1, premere quindi **[CH2]** per attivare il canale 2 e ripetere la procedura di prova dei punti 2 e 3.

■ Compensazione delle sonde

L'operazione di calibrazione della sonda dovrà essere effettuata ogni volta che si collega una nuova sonda all'oscilloscopio.

1. Impostare il menu di attenuazione della sonda Probe menu sul valore 10X. Impostare lo switch della sonda sul valore 10X e collegarla al canale 1 dell'oscilloscopio. Collegare il puntale ad uncino alla sonda e collegarla al punto di calibrazione **PROBE COMP** presente sul pannello frontale dello strumento ed il cavetto di massa alla massa del connettore **PROBE COMP**, attivare il canale 1 e quindi premere **[AUTO]**.
2. Verificare la forma del segnale visualizzato sul display.

Sovracompensazione **Compensazione corretta** **Sotto compensazione**

Figura 1-9

3. Per regolare il trimmer capacitivo della sonda utilizzare un cacciavite del tipo plastico anti-induttivo.
4. Ripetere l'operazione se necessario

ATTENZIONE!

Per evitare il pericolo di shock elettrico durante l'utilizzo delle sonde, accertarsi che l'isolamento del cavo sia in perfette condizioni e non toccare assolutamente le parti metalliche della sonda durante la fase di misura.

■ Utilizzo della testina digitale (Oscilloscopio Mixed Signal)

1. Spegnere il dispositivo sotto prova in maniera da evitare cortocircuiti. Fino a che non viene alimentata la testina digitale, l'oscilloscopio può rimanere acceso.
2. Collegare una estremità del cavetto flat FC1868 all'ingresso dell'analizzatore logico, collegare l'altra estremità del cavetto alla testina logica LH1116. Un apposito indicatore consente di collegare il cavetto solo in un verso.

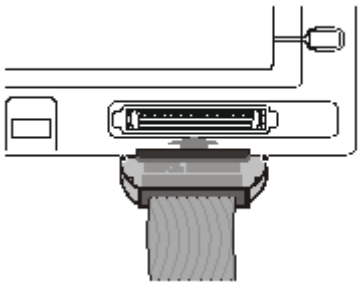


Figura 1-10

ATTENZIONE!

Utilizzare unicamente i dispositivi originali RIGOL modello FC1868, LH1116, TC1100 e LC1150 per oscilloscopi mixed signal.

3. Collegare una clip di prova ad una estremità del cavetto verificando il corretto collegamento.

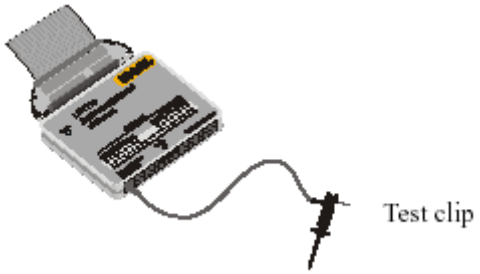


Figura 1-11

4. Testare il dispositivo sotto prova utilizzando la clip.

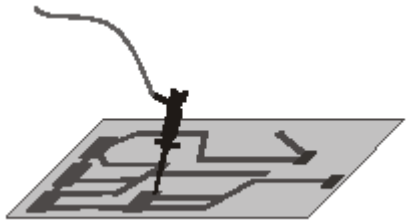


Figura 1-12

5. Ricordarsi di collegare il canale ground del terminale DUT.

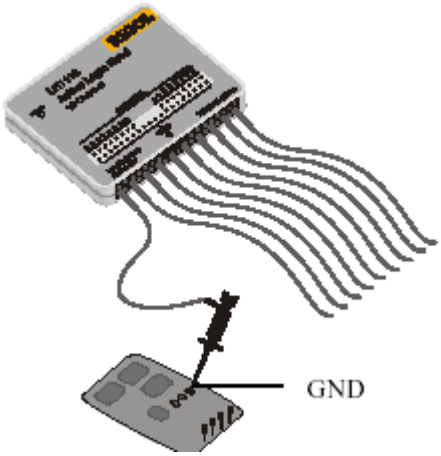


Figura 1-13

■ Visualizzazione automatica di un segnale

L'oscilloscopio è provvisto di una funzione per la visualizzazione automatica del segnale di ingresso in maniera ottimale. Per l'utilizzo di questa funzione dovranno essere impiegati segnali in ingresso con una frequenza di 50Hz ed un Duty Cycle maggiore dell'1%.

Premendo il pulsante **[AUTO]**, l'oscilloscopio provvede a selezionare la base dei tempi adeguata sulla sorgente del trigger consentendo la visualizzazione ottimale della forma d'onda sullo schermo LCD.

La serie di oscilloscopi DS1000 sono dotati di due canali di ingresso con un ingresso per il trigger esterno. In questo esercizio verrà collegato un segnale all'ingresso del canale 1.

1. Collegare un segnale all'oscilloscopio.
2. Premere il pulsante **[AUTO]**, le impostazioni dell'oscilloscopio variano per visualizzare correttamente il segnale. Verranno regolate anche l'ampiezza verticale ed orizzontale e l'accoppiamento del trigger, il valore Type, Position, Slope, Level e impostazioni Mode.

■ Impostazione della posizione verticale

Nella figura 1-10 sono mostrati i controlli dei canali. Math, ref, off e posizione e la manopola di controllo della scala. Nel seguente esercizio, verrà spiegato l'utilizzo del controllo verticale, dei pulsanti e delle indicazioni che appaiono sulla barra di stato.

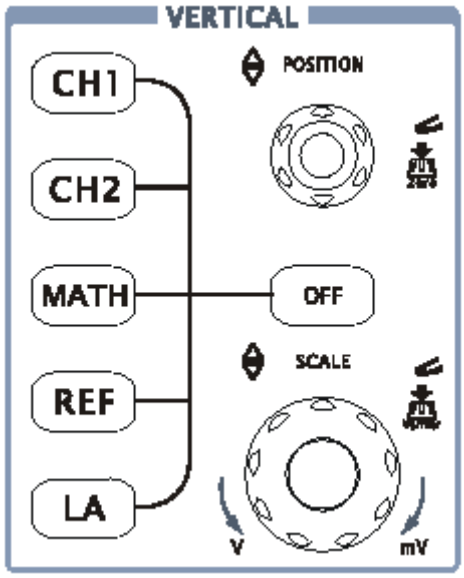


Figura 1-14

1. **Regolazione al centro del display del segnale tramite la manopola [POSITION].**
   La manopola POSITION consente di spostare il segnale verticalmente sul display ed è calibrata. Notare che quando viene ruotata la manopola POSITION al centro del display appare per un breve tempo il valore di tensione riferito alla terra. Notare pure che nella parte sinistra del display appare il simbolo della terra che si sposta in base ai movimenti della manopola POSITION .

Consiglio!
Se il canale è accoppiato nel modo DC, potrete misurare velocemente la componente DC del segnale semplicemente verificando la sua distanza dal simbolo della terra.
Se il canale è invece accoppiato nel modo AC, la componente DC del segnale è bloccata, consentendo quindi di avere una maggiore sensibilità di visualizzazione della componente AC del segnale.

Ritorno al valore di zero dell'offset verticale tramite pulsante shortcut
Ruotare la manopola POSITION *per variare la posizione verticale della forma d'onda sul display e premere ancora* POSITION *per portare la posizione verticale velocemente a zero, questa funzione risulta utile per riportare la traccia al centro dello schermo immediatamente.*

2. **Variazione dell'impostazione verticale con verifica delle variazioni sulla barra di stato.**

   Tramite la barra di stato sarà possibile determinare rapidamente l'impostazione del controllo verticale sul display.

   - Variare la sensibilità verticale tramite il controllo SCALE e notare che questo provoca una variazione della barra di stato.
   - Premere **[CH1]**.
   - Sul display appare un soft menu di pulsanti, ed il canale si attiva (oppure rimane attivo se era già impostato in ON)
   - Provare i vari pulsanti verificando cosa accade sulla barra di stato. I canali 1 e 2 sono provvisti di soft button di calibrazione che tramite la manopola SCALE consentono di variare il formato del passo nel modo verticale ed in piccoli incrementi. Premendo il soft button Volts/Div, è possibile variare il formato del passo in FINE o COARSE.
   - Premere **[OFF]** per disattivare la funzione canale.

Tasto di scelta rapida della calibrazione Fine/Coarse
E' possibile impostare la risoluzione del controllo verticale in Corse/Fine non solo tramite la manopola Volts/Div dei menu di CH1 e CH2. Ma anche premendo la manopola verticale ***[SCALE]****.*

■ Impostazione della posizione orizzontale

Nella figura 1-15 sono mostrati i pulsanti [MENU] e le manopole di regolazione [POSITION] e [SCALE] del sistema di deflessione orizzontale. Nel seguente esercizio, verrà spiegato l'utilizzo del controllo orizzontale, dei pulsanti e delle indicazioni che appaiono sulla barra di stato.

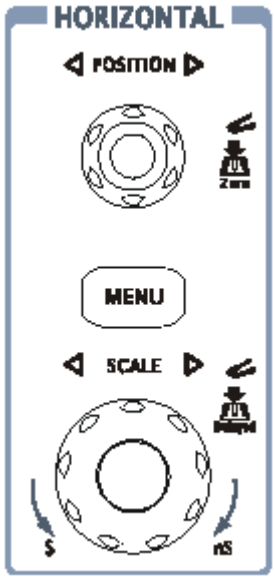


Figura 1-15

1. **Ruotare la manopola [SCALE] e notare le variazioni che avvengono sulla barra di stato.**

   La manopola di regolazione SCALE consente di variare la velocità dello sweep nella sequenza dei passi 1-2-5, ed il valore viene visualizzato nella barra di stato. La gamma dei valori della base dei tempi è la seguente:
   da 5ns/div a 50s/div.

Nota: *Le caratteristiche sopra riportate possono variare in base al modello di oscilloscopio.*

Pulsanti di scelta rapida Delayed Scan

Premendo la manopola SCALE nell'area di controllo verticale del pannello frontale si può accedere od uscire dal modo di scansione ritardata allo stesso modo che operando tramite i tasti ***[MENU]*** *→Delayed.*

2. **La manopola di regolazione verticale POSITION consente di regolare la forma d'onda del segnale nel modo orizzontale sul display dello strumento.**

Pulsanti di azzeramento offset orizzontale rapido

Premere la manopola POSITION per riportare velocemente l'offset orizzontale sul valore di zero, questa funzione risulta particolarmente utile quando il punto di trigger si trova al di fuori dello schermo e lo si vuole riportare rapidamente al centro dello schermo.

3. **Premere il pulsante [MENU] per visualizzare il menu TIME.**
   In questo menu è possibile accedere al modo di scansione ritardato, impostare la visualizzazione nel formato Y-T oppure X-Y oppure il modo ROLL, ruotando il controllo POSITION si può effettuare la regolazione dell'offset del trigger.

Controllo di posizione orizzontale

Trig-Offset: In questa impostazione, la posizione del trigger può essere variata orizzontalmente ruotando la manopola POSITION .

■ Funzione di trigger

Nella figura 1-16 viene mostrata l'area dei controlli relativi alla funzione di trigger. In questa zona è presente la manopola di impostazione del livello del trigger e tre pulsanti soft buttons. Nel seguente esercizio verranno spiegate le varie funzioni di questi controlli.

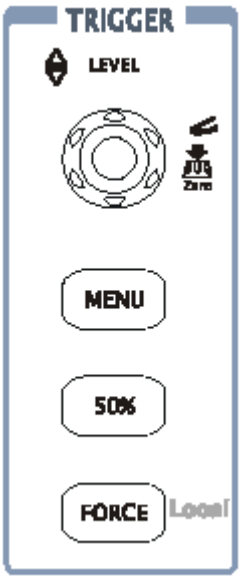


Figura 1-16

1. **Ruotare la manopola di trigger e notare le variazioni che avvengono sul display.**

   Ruotando la manopola LEVEL oppure premendo il pulsante menu **[50%]** per un breve tempo accadono due cose sul display.

   1- Il valore del livello del trigger viene visualizzato nella parte in basso a sinistra dello schermo. Se il trigger è accoppiato nel modo DC, questo valore viene visualizzato come tensione. Se il trigger è invece accoppiato nel modo AC o LF reject, il valore viene visualizzato come percentuale nella gamma del trigger.

   2- Viene visualizzata una linea per indicare la posizione del livello del trigger .

Pulsanti di azzeramento trigger rapido
Ruotare la manopola LEVEL *per variare il livello del trigger e premere ancora* LEVEL *per riportare il livello del trigger sul valore di zero.*

2. **Variare l'impostazione del trigger e notare le variazioni sulla barra di stato.**
   Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger.
   Sullo schermo appare un menu soft button che visualizza le varie opzioni di scelta del trigger come mostrato nella figura 1-17.

- Premere il pulsante Trigger Mode e scegliere Edge.
- Premere il pulsante Trigger Source per selezionare la sorgente del trigger CH1.
- Premere il pulsante Trigger Slope per scegliere il fronte di salita.
- Premere il pulsante Trigger Sweep per selezionare Auto
- Premere il pulsante Trigger Set Up per accedere al menu secondario

Figura 1-17

Nota: I valori del tipo di trigger, slope e source variano insieme con la barra di stato nella parte in alto a destra dello schermo.

3. **Premere il pulsante [50%]**
   Questo è un pulsante di azione. Ad ogni pressione del pulsante **[50%]**, l'oscilloscopio imposta il livello del trigger al centro del segnale.

4. **Premere il pulsante [FORCE]**
   Premendo questo pulsante viene attivata una acquisizione senza tenere conto del segnale inadeguato del trigger. Viene utilizzata nel modo di trigger “Single” o “Normal”. Questo pulsante non produce alcun effetto se l’acquisizione è stata fermata.

Nota:
Holdoff: Rappresenta l’intervallo di tempo prima della risposta dell’oscilloscopio al successivo segnale di trigger. Durante questo periodo di Holdoff, il sistema di trigger diventa blindato “blind” ad eventuali altri segnali di trigger. Questa funzione consente di visualizzare segnali complessi quali per esempio forme d’onda AM. Premere il pulsante ***Holdoff*** *per attivare la manopola* , quindi ruotare per regolare il tempo di holdoff.

Capitolo 2 : Utilizzo dell'oscilloscopio

Di seguito viene fornita una breve spiegazione delle funzioni del pannello frontale dell'oscilloscopio per quanto riguarda l'asse orizzontale, verticale ed i controlli trigger. Nella barra di stato visualizzata sullo schermo dell'oscilloscopio sarà possibile visualizzare i vari controlli ed i menu di impostazione.
In questo capitolo, verrà effettuata una rapida analisi delle funzioni dei gruppi di pulsanti del pannello frontale, manopole e menu. Si raccomanda prima di iniziare ad utilizzare l'oscilloscopio, di eseguire gli esercizi riportati di seguito in maniera tale da comprendere pienamente le possibilità di misura del vostro oscilloscopio.

In questo capitolo analizzeremo i seguenti argomenti:

■ Comprensione del sistema di deflessione verticale:	**[CH1], [CH2], [MATH], [REF], [LA] (oscilloscopio mixed signal), [OFF], Vertical POSITION, Vertical SCALE.**
■ Comprensione del sistema di deflessione orizzontale:	**[MENU], Horizontal POSITION, Horizontal SCALE,**
■ Comprensione del sistema di trigger:	**LEVEL, [MENU], [50%], [FORCE]**
■ Impostazione del sistema di campionamento:	**[Acquire]**
■ Impostazione del sistema di visualizzazione:	**[Display]**
■ Salvataggio e richiamo delle forme d'onda nel formato CSV, bmp ed altre impostazioni	**[Storage]**
■ Utility di setup:	**[Utility]**
■ Misure con i cursori:	**[Cursor]**
■ Utilizzo dei pulsanti run:	**[AUTO], [RUN/STOP]**

■ Sistema di deflessione verticale

1. Impostazione dei canali

Ciascun canale dell'oscilloscopio possiede un menu operativo che viene visualizzato sullo schermo premendo i pulsanti **[CH1]** o **[CH2]**. Le impostazioni dei vari parametri nei menu sono riportate nella tabella seguente:

Figura 2-1 **Tabella 2-1**

Menu	Impostazioni	Commento
Coupling	**AC** **DC** **GND**	Blocca la componente DC del segnale in ingresso. Passa sia la componente AC che DC del segnale in ingresso. Scollega il segnale in ingresso.
BW Limit	**ON** **OFF**	Limita la larghezza della banda passante a 20MHz per ridurre il rumore visualizzato. Viene visualizzata l'intera banda passante.
Probe	**1X** **10X** **100X** **1000X**	Impostare il valore in base al fattore di attenuazione della sonda utilizzata per rendere la lettura verticale sullo schermo corretta.
Digital filter		Consente di impostare il filtro digitale (Vedi tabella 2-4)
	1/2	Consente di accedere alla successiva pagina di menu.

Figura 2-2 Tabella 2-2

	2/2	Consente di fare ritorno al menu precedente.
Volts/Div	**Coarse** **Fine**	Seleziona la risoluzione della corsa della manopola SCALE nella sequenza 1-2-5. Varia la risoluzione in passi più piccoli.
Invert	**ON** **OFF**	Attiva la funzione di inversione della forma d'onda. Ripristina la normale visualizzazione della forma d'onda.

1. Accoppiamento canali

Per utilizzare il canale CH1 come nell'esempio, inviare all'ingresso una segnale sinusoidale con DC shift.

Premere **[CH1] ➜ Coupling ➜ AC** per impostare l'accoppiamento nel modo di CH1 nel modo "AC". In questo modo la componente DC del segnale viene bloccata.

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-3

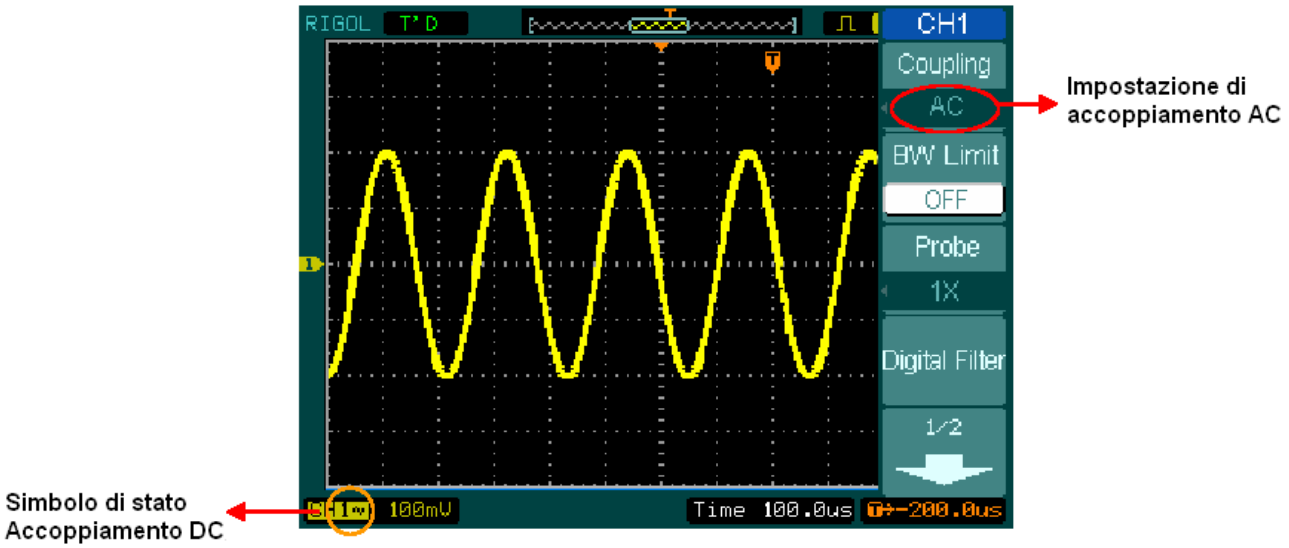


Figura 2-3

Premere **[CH1] ➜Coupling ➜ DC** per impostare l'accoppiamento del canale CH1 su "DC". In questo modo passano sia la componente AC che DC del segnale.

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-4

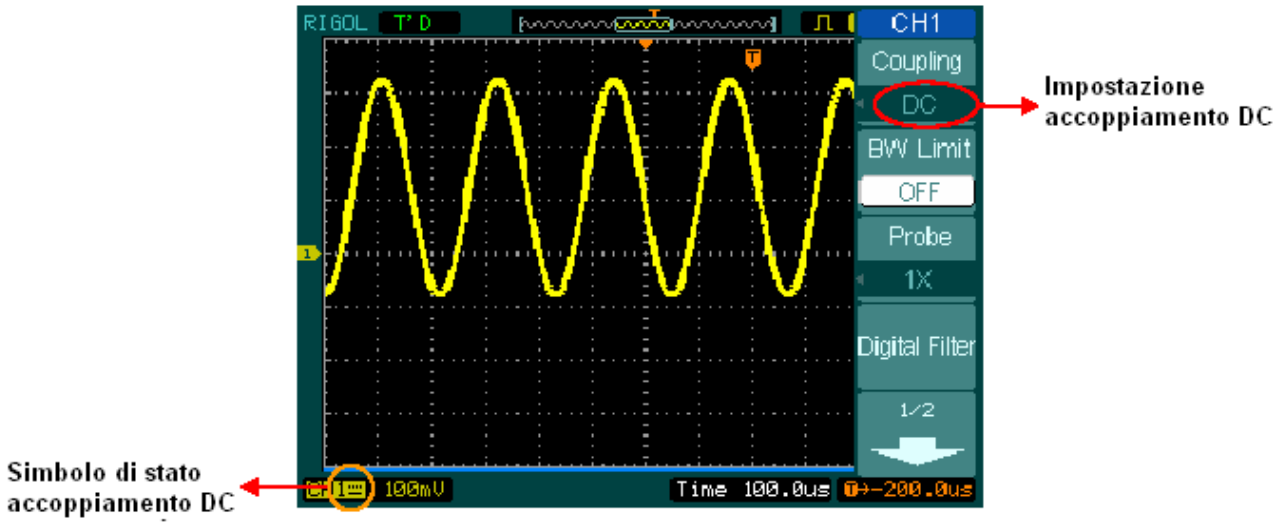


Figura 2-4

Premere **[CH1]→Coupling→GND** per impostare l'accoppiamento di CH1 su "GND". In questo modo il segnale di ingresso viene scollegato.

Verrà quindi visualizzato lo schermo di figura 2-5:

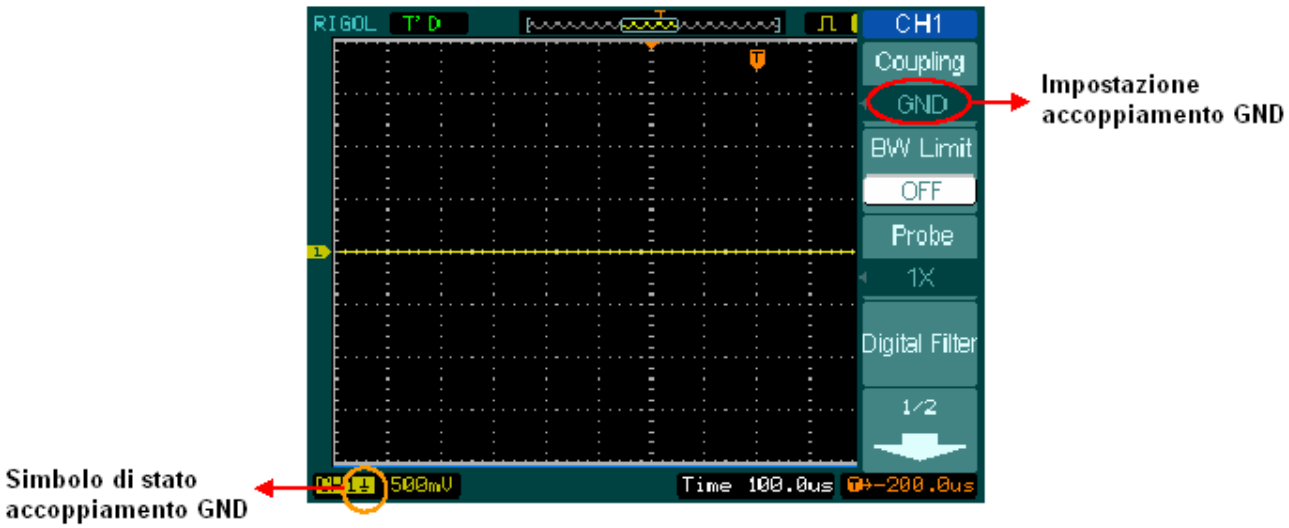


Figura 2-5

2. Impostazione del limite di banda passante del canale

Per utilizzare il canale CH1 come nell'esempio, inviare all'ingresso dell'oscilloscopio un segnale che contiene una componente ad alta frequenza. Premere **[CH1] ➜ BW Limit ➜ OFF** per impostare il limite della banda passante nello stato "OFF". In questo modo passeranno solo le componenti del segnale ad alta frequenza e l'oscilloscopio viene impostato nel modo di banda passante completa.

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-6

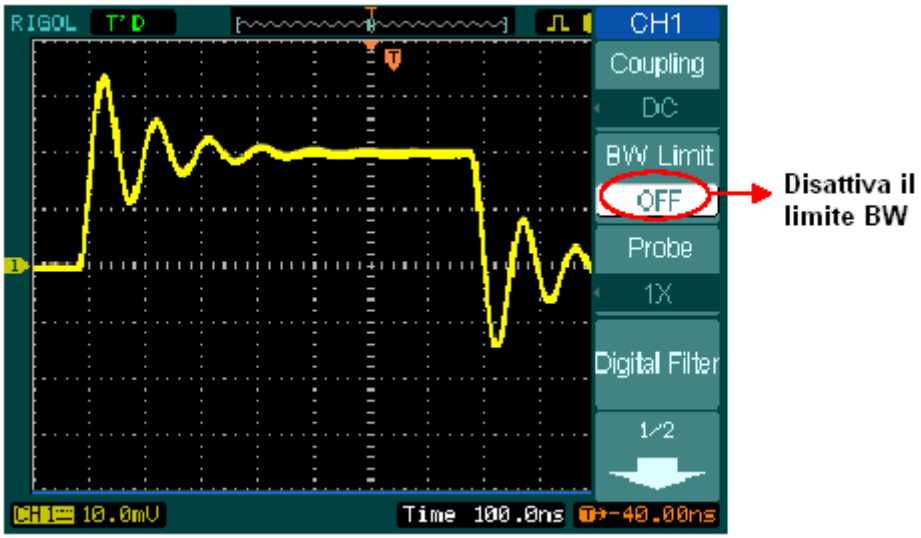


Figura 2-6

Premere **[CH1] ➜ BW Limit ➜ ON** per impostare il limite della banda passante sullo stato "ON". Le componenti con frequenza superiore ai 20MHz verranno ignorate.

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-7

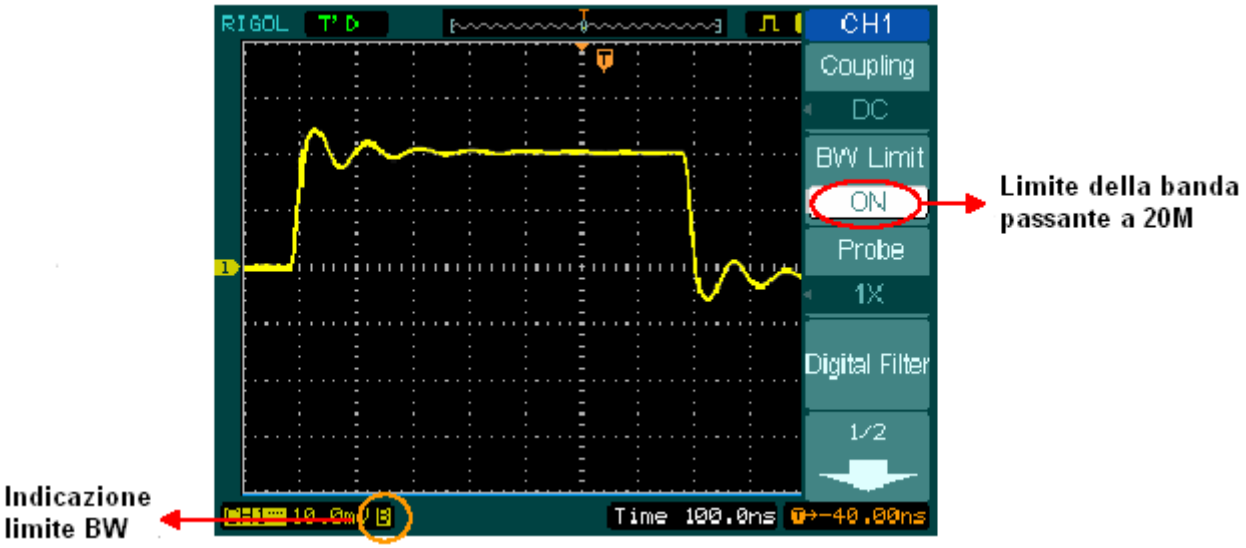


Figura 2-7

3. Impostazione dell'attenuazione della sonda

Quando si utilizza una sonda, l'oscilloscopio consente di inserire il valore di attenuazione della sonda. Il fattore di attenuazione varia la dimensione verticale della forma d'onda in maniera tale che il segnale visualizzato rifletta il valore reale della tensione presente sul puntale della sonda.
Per variare (o verificare) l'impostazione di attenuazione, premere **[CH1]** o **[CH2]** (in base al canale che si sta utilizzando), premere quindi il Soft button **Probe** per variare il fattore di attenuazione in base al tipo di sonda che si intende utilizzare.
L'impostazione resta memorizzata fino a che non viene effettuata una nuova operazione di settaggio.

Nella figura 2-8 viene mostrato un esempio di visualizzazione utilizzando una sonda con fattore di attenuazione di1000:1.

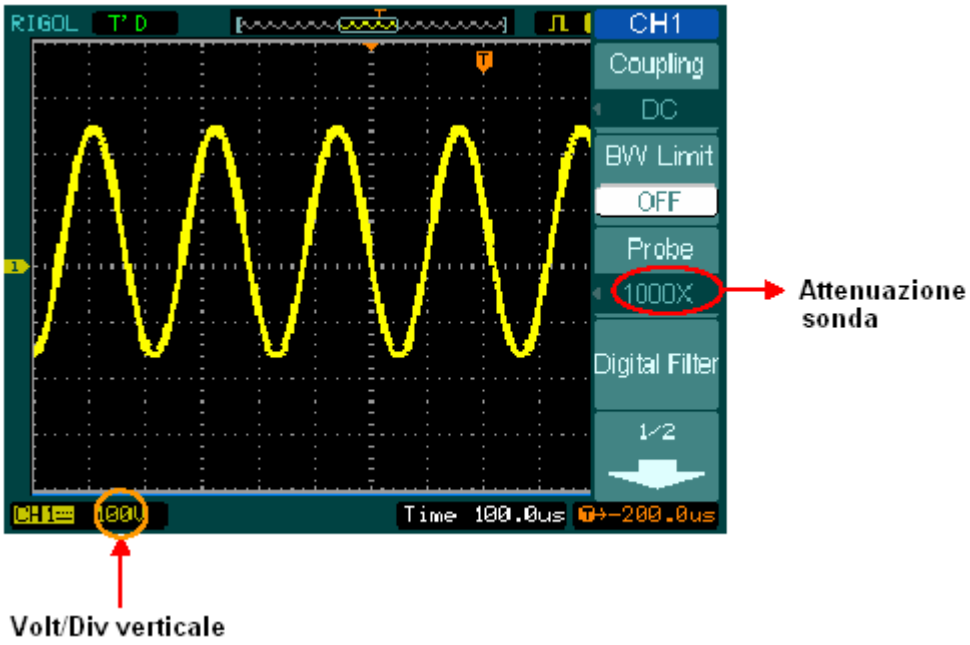


Figura 2-8

Fattore di attenuazione della sonda	Impostazione corrispondente
1:1	1x
10:1	10x
100:1	100x
1000:1	1000x

Tabella 2-3

4. Impostazione Volts/Div

Il controllo Volts/Div può essere configurato nel modo **Coarse** o **Fine**. La sensibilità verticale è di 2mv-5V/div.

Coarse: E' l'impostazione di default di Volts/Div ed imposta la scala verticale nella sequenza di passi 1-2-5 da 2mV/div, 5mV/Div, 10mV, fino a 5V/Div.

Fine: Questa impostazione varia la scala verticale in piccoli passi compresi tra le impostazioni Corse. Risulta molto utile quando si vuole effettuare una regolazione della forma d'onda verticale in piccoli passi.

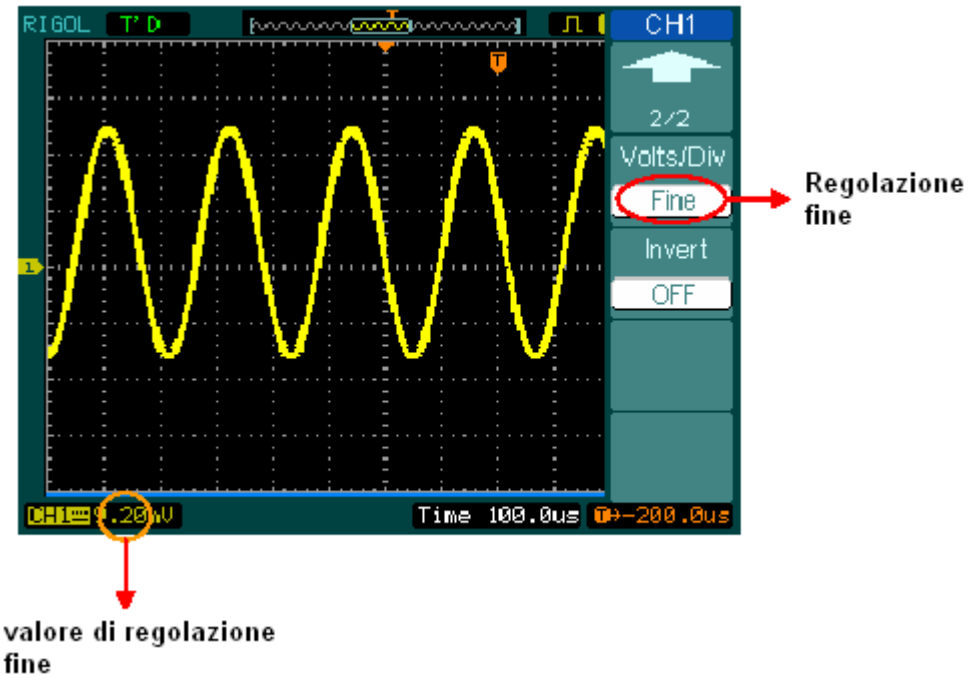


Figura 2-9

Pulsante di scelta rapida Coarse/Fine

Per variare la funzione **Coarse/Fine** oltre che tramite il menu si può agire premendo la manopola di impostazione verticale SCALE.

5. Inversione della forma d'onda

Tramite questa funzione è possibile invertire la forma d'onda di 180° rispetto al livello di terra, questa funzione è disponibile sia per CH1 che per CH2. Quando l'oscilloscopio è triggerato sul segnale invertito, anche il trigger risulterà invertito.

Le figure 2-10 e 2-11 visualizzano le variazioni dopo l'inversione.

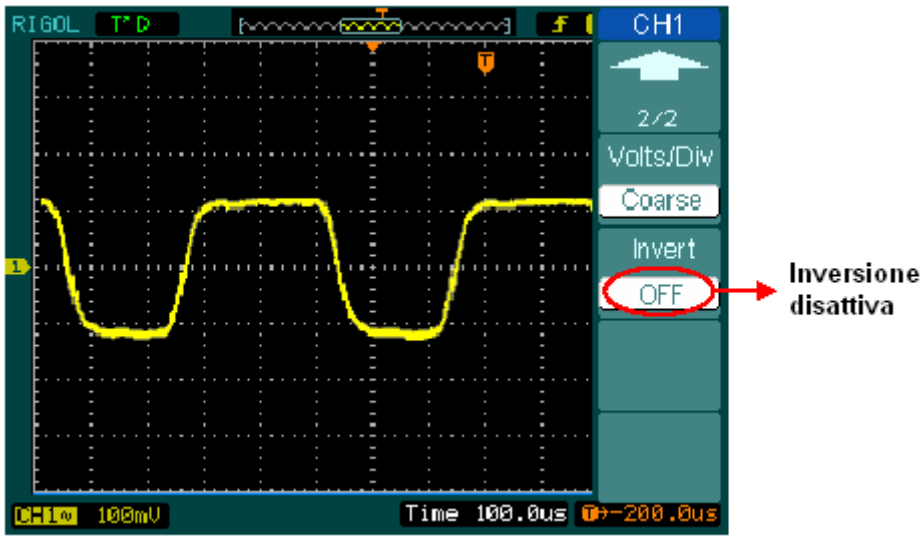


Figura 2-10
Forma d'onda prima dell'inversione

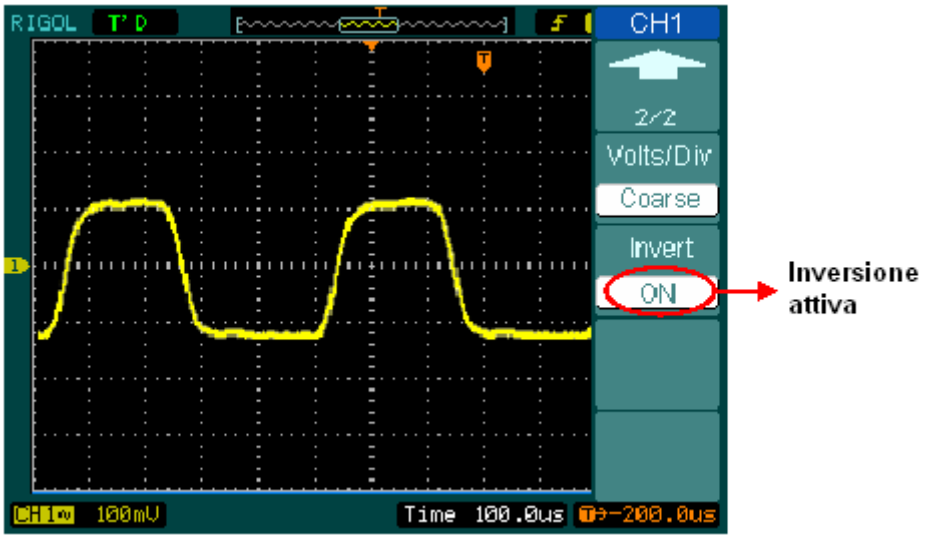


Figura 2-11
Forma d'onda dopo l'inversione

Filtro digitale

Per visualizzare il menu relativo al filtro digitale, premere **[CH1]→Digital Filter**. Ruotare quindi la manopola per impostare il limite superiore ed inferiore della frequenza.

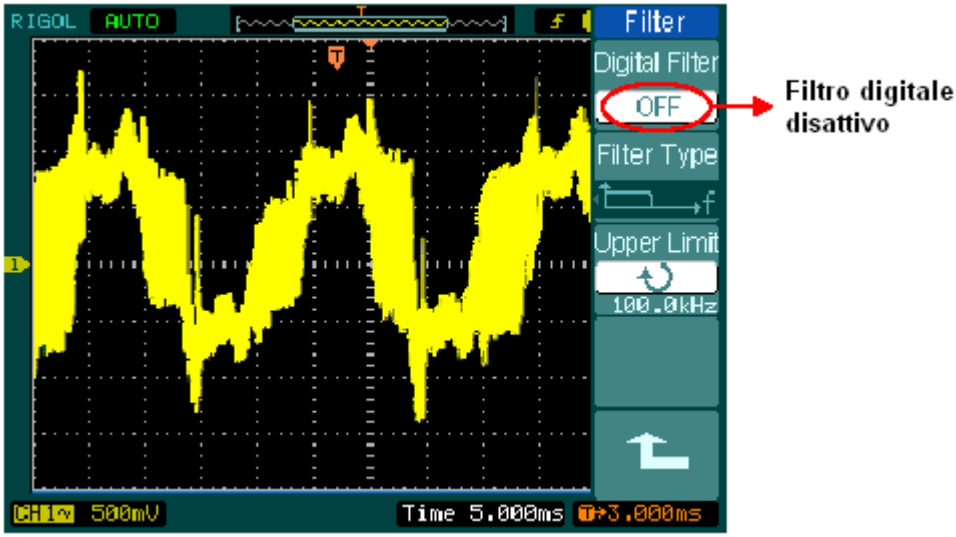


Figura 2-12
Forma d'onda prima del filtraggio

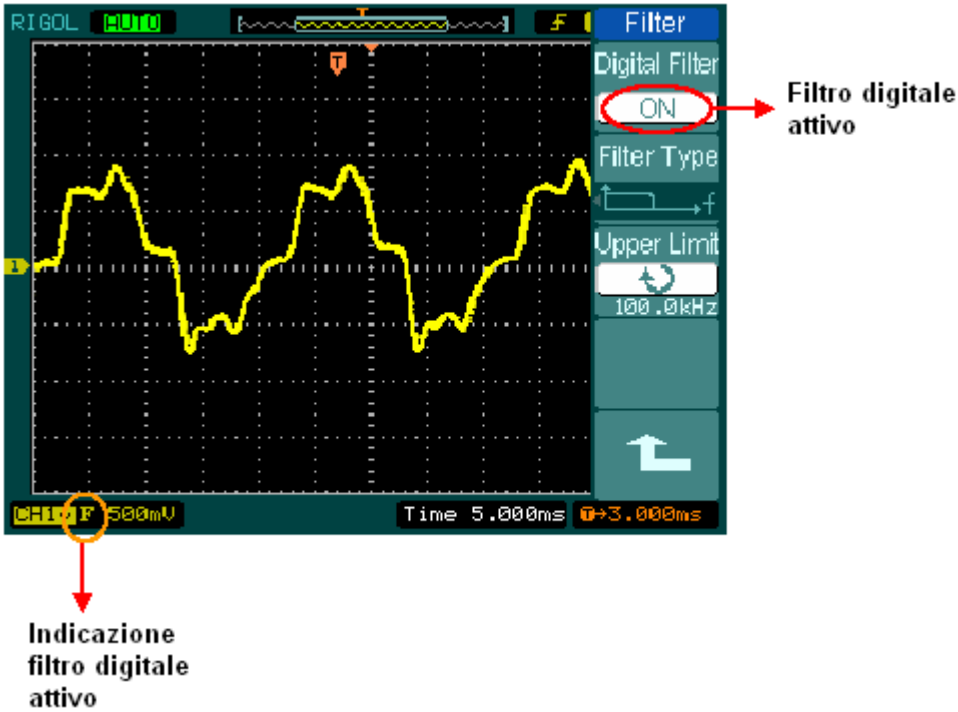
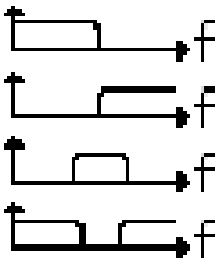


Figura 2-13
Forma d'onda dopo il filtraggio

Figura 2-14 **Tabella 2-4**

Menu	Impostazione	Note
Filtro digitale	**On** **Off**	Filtro digitale attivo Filtro digitale disattivo
Tipo di filtro		Impostazione come filtro LPF (passa basso) Impostazione come filtro HPF (passa alto) Impostazione come BPF (passa banda) Impostazione come BRF (Elimina banda)
Limite superiore	**<Frequenza>**	Ruotare per impostare il limite superiore.
Limite inferiore	**<Frequenza>**	Ruotare per impostare il limite inferiore.
		Consente di fare ritorno al menu superiore.

Funzioni Matematiche

Le funzioni matematiche includono le operazioni “add”, “Subtract”, “multiply” e “FFT” per il canale 1 ed il canale 2. Il risultato matematico può essere misurato direttamente sul reticolo dello schermo tramite i cursori

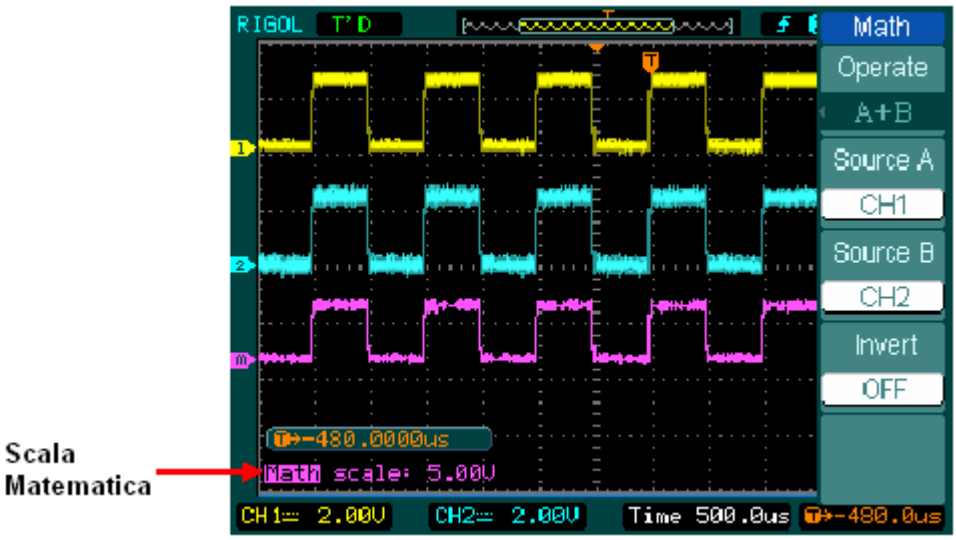


Figura 2-15

Figura 2-16 **Tabella 2-5**

Menu	Impostazione	Note
Operation	**A+B** **A-B** **AxB** **FFT**	Somma i due valori A e B Sottrae i due valori B-A Moltiplica il valore AxB Trasformata di Fourier Fast
Source A	**CH1** **CH2**	Definisce come sorgente il CH1 o CH2
Source B	**CH1** **CH2**	Definisce come sorgente A il CH1 o CH2
Inversione	**ON** **OFF**	Impostare su “ON” per invertire la forma d’onda MATH. Impostare su OFF per ripristinare la visualizzazione della forma d’onda originaria

Utilizzo della trasformata di Fourier Fast

La Trasformata di Fourier fast è un processo matematico che consente di convertire un segnale nel dominio del tempo in una componente in frequenza. Le forme d'onda FFT sono utilizzate nelle seguenti applicazioni.

- Misura del contenuto armonico e distorsione in sistemi elettronici.
- Caratterizzazione del rumore in alimentatori DC.
- Analisi di vibrazioni.

Figura 2-17

Tabella 2-6

Menu	Impostazioni	Commenti
Operazioni	**A+B** **A-B** **AxB** **FFT**	Somma i due valori A e B Sottrae i due valori B-A Moltiplica il valore AxB Trasformata di Fourier Fast
Sorgente	**CH1** **CH2**	Definisce come sorgente FFT il CH1 o CH2
Windows	**Rectangle** **Hanning** **Hamming** **Blackman**	Seleziona la finestra per FFT
Display	**Split** **Full screen**	Visualizza la forma d'onda FFT su metà schermo Visualizza la forma d'onda
Scala	**Vrms** **dBVrms**	Imposta "Vrms" come unità di misura verticale. Imposta "dBVrms" come unità di misura verticale

Punti chiave per la funzione FFT

1. I segnali che presentano una componente DC oppure un offset possono causare un valore della componente di magnitudine della forma d'onda FFT. Per minimizzare la componente DC scegliere il tipo di accoppiamento DC come sorgente di segnale.
2. Per ridurre il rumore casuale nella fase di misura di eventi single shot, impostare l'oscilloscopio nel modo Average.
3. Per visualizzare le forme d'onda FFT con una ampia gamma dinamica, utilizzare la scala dBVrms. La scala dBVrms visualizza l'ampiezza della componente su di una scala più ampia logaritmica.

Selezione di una finestra FFT

La serie degli oscilloscopi DS1000 consentono di visualizzare fino a 4 finestre FFT. Ciascuna finestra rappresenta una media tra la risoluzione in frequenza e la precisione in ampiezza. Il tipo di finestra che verrà utilizzata sarà determinata dal tipo di segnale e dalle sue caratteristiche. Utilizzare la seguente tabella per selezionare la migliore finestra di visualizzazione.

Tabella 2.7

Finestra	Caratteristica	Utilizzo
Rectangle	Migliore risoluzione in frequenza, cattiva risoluzione in ampiezza.	Transienti o burst, i livelli dei segnali prima e dopo l'evento sono quasi uguali. Stessa ampiezza delle onde sinusoidali con frequenze fisse.
Hanning **Hamming**	Miglioramento in frequenza, bassa precisione in ampiezza rispetto a Rectangular. Hamming presenta un lieve miglioramento della risoluzione in frequenza rispetto ad Hanning.	Rumore causale sinusoidale, periodico e su banda ristretta. I transienti o burst sul livello del segnale prima e dopo l'evento, sono significativamente diversi.
Blackman	Migliore visualizzazione in ampiezza, cattiva risoluzione in frequenza.	Forme d'onda a singola frequenza, per la ricerca di armoniche di ordine superiore.

Punti chiave:

Risoluzione FFT: Rappresenta il quoziente tra il rateo di campionamento ed il numero di punti FFT. Con i punti FFT fissi, il rateo di campionamento inferiore consente di ottenere una migliore risoluzione.

Frequenza Nyquist: Rappresenta la frequenza maggiore che un oscilloscopio digitale in real-time riesce ad acquisire senza aliasing del segnale. E' normale ottenere un valore di metà del tempo di campionamento. Questa frequenza viene denominata frequenza Nyquist. La frequenza al di sopra della frequenza Nyquist potrebbe essere sotto campionata, a causa del fenomeno chiamato Aliasing.

Utilizzo di REF

Le forma d'onda di riferimento sono delle forme d'onda che vengono salvate per potere essere richiamate in seguito in visualizzazione. La funzione di riferimento potrebbe essere disponibile dopo avere salvato la forma d'onda selezionata nella memoria non volatile.

Premere il pulsante **[REF]** per visualizzare il menu delle forme d'onda di riferimento.

Figura 2-18 Tabella 2-8 con utilizzo della memoria interna

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1 CH2 MATH/FFT LA	Seleziona il canale 1 come canale REF Seleziona il canale 2 come canale REF Seleziona Math/FFT coma canale REF Seleziona La come canale REF (Oscilloscopio Mixed Signal)
Location	Internal External	Seleziona la posizione di memoria interna Seleziona la posizione di memoria esterna
Save		Salva la forma d'onda REF
Imp./Exp.		Consente di accedere al menu Import/export (vedi tabella 2-10)
Reset		Resetta la forma d'onda REF

Figura 2-19 Tabella 2-9 con utilizzo della memoria interna

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1 CH2 MATH/FFT LA	Seleziona il canale 1 come canale REF Seleziona il canale 2 come canale REF Seleziona Math/FFT coma canale REF Seleziona La come canale REF (Oscilloscopio Mixed Signal)
Location	Internal External	Seleziona la posizione di memoria interna Seleziona la posizione di memoria esterna
Save		Salva la forma d'onda REF su di una posizione esterna di memoria
Imp./Exp.		Consente di accedere al menu Import (vedi tabella 2-14)
Reset		Resetta la forma d'onda REF

Importazione ed esportazione

Premere **[REF]** → **Imp./Exp.** Per accedere al seguente menu.

Figura 2-20 Tabella 2-10

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	Path Directory File	Consente di selezionare Path, Directory oppure File.
Export		Esporta il file REF dalla memoria interna alla memoria di esportazione (vedi tabella 2-11)
Import		Importa il file REF dalla memoria interna.
Delete file		Cancella il file

Sullo schermo apparirà la seguente visualizzazione

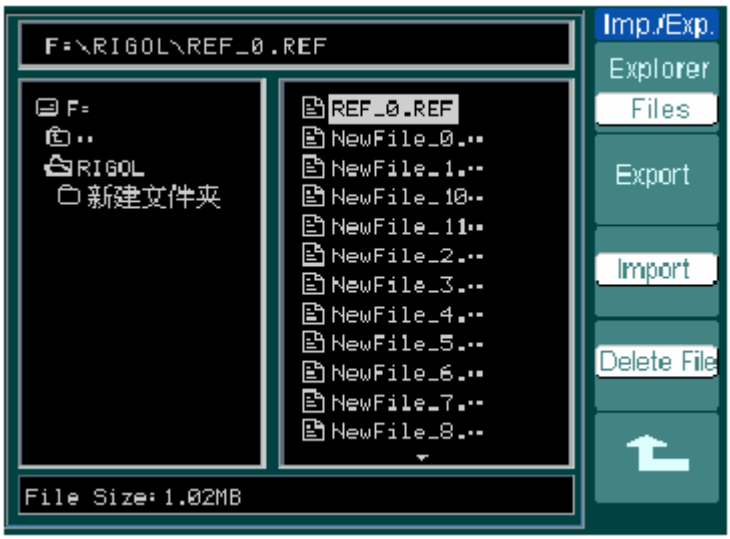


Figura 2-21

Export

Premere **[REF]** → **Imp./Exp.** → **Export** Per accedere al seguente menu.

Figura 2-22 Tabella 2-11

Menu	Impostazioni	Note
↑		Sposta il cursore verso l'alto.
↓		Sposta il cursore verso il basso
✕		Cancella la lettera selezionata
Save		Esegue l'operazione

Sullo schermo apparirà la seguente visualizzazione di esportazione

Figura 2-23

Salvataggio su di una posizione di memoria esterna

Premere **[REF]** → **Save** Per accedere al seguente menu.

Figura 2-24 Tabella 2-12

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	Path Directory File	Selezionare Path, Directory oppure File.
Export		Impostazione del nuovo file in Path e File. Impostazione della nuova cartella in una directory.
Delete file		Cancella il file

Sullo schermo apparirà la seguente visualizzazione

Figura 2-25

Nuovo file (oppure nuova cartella)

Premere **[REF]** → **Save** → **New File** Per accedere al seguente menu.

Figura 2-26 Tabella 2-13

Menu	Impostazioni	Note
↑		Sposta il cursore verso l'alto.
↓		Sposta il cursore verso il basso
✕		Cancella la lettera selezionata
Save		Esegue l'operazione

Sullo schermo apparirà la seguente visualizzazione di esportazione

Figura 2-27

Import

Premere **[REF]** → **Import** Per accedere al seguente menu.

Figura 2-28 Tabella 2-14

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	Path Directory File	Selezionare Path, Directory oppure File.
Export		Importazione del file REF nella memoria interna

Sullo schermo apparirà la seguente visualizzazione

Figura 2-29

Visualizzazione di una forma d'onda di riferimento

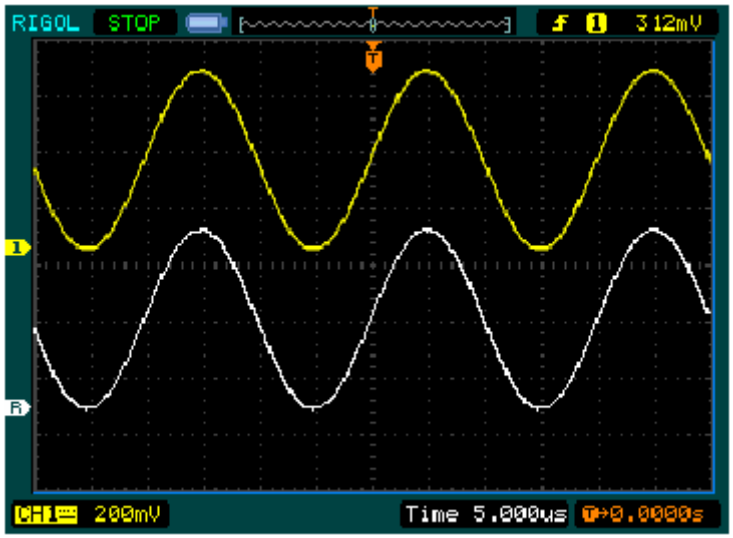


Figura 2-30

1. Premere il pulsante **[REF]** per visualizzare il menu della forma d'onda di riferimento.
2. Premere il soft button 1 per selezionare la sorgente CH1, CH2, MATH, FFT o LA (Mixed Signal Oscilloscope) per la scelta del canale desiderato.
3. Ruotare il controllo verticale POSITION e verticale SCALE per regolare la forma d'onda REF in una posizione corretta.
4. Selezionare la posizione desiderata per il salvataggio della forma d'onda REF premendo il soft button 2.
5. Salvare la forma d'onda visualizzata sullo schermo come REF premendo il soft button 3.

Nota:

1. *La funzione di riferimento non è disponibile nel modo X-Y.*

Impostazione canale LA (Oscilloscopio Mixed Signal)

Grazie a questa funzione possono essere scelti canali singoli o gruppi di canali, consentendo inoltre l'impostazione delle dimensioni della forma d'onda. E' inoltre possibile variare la posizione della visualizzazione sullo schermo dei canali digitali e selezionare lo stile della soglia.

Premere il pulsante **[LA]** per accedere al seguente menu.

Figura 2-31 Tabella 2-15

Menu	Impostazioni	Note
D7-D0		Imposta i gruppi canale D7-D0 (vedi tabella 2-16)
D15-D8		Imposta i gruppi canale D15-D8 (vedi 2-17)
Current	**<D15-D0>**	Selezione dei canali tramite la manopola ( )
Threshold	TTL CMOS ECL User	Seleziona il modo dei canali digitali. La tensione di soglia può essere impostata dall'utente nel modo User-Defined
User	<Threshold Voltage>	Impostare la tensione di soglia ruotando la manopola ( )

1. Visualizzazione e riallineamento dei canali digitali

(1) Premere **[LA]** → **D7-D0** oppure **D15-D8** per accedere al menu di impostazione del gruppo canali. Attivare o disattivare la visualizzazione dei canali digitali.
(2) Premere **[LA]** → **current** e scegliere il canale digitale ruotando la manopola ( ). Il canale scelto verrà visualizzato in rosso (colore LCD)
(3) Ruotare il controllo verticale POSITION per riposizionare il canale sullo schermo.

Sullo schermo apparirà la seguente visualizzazione:

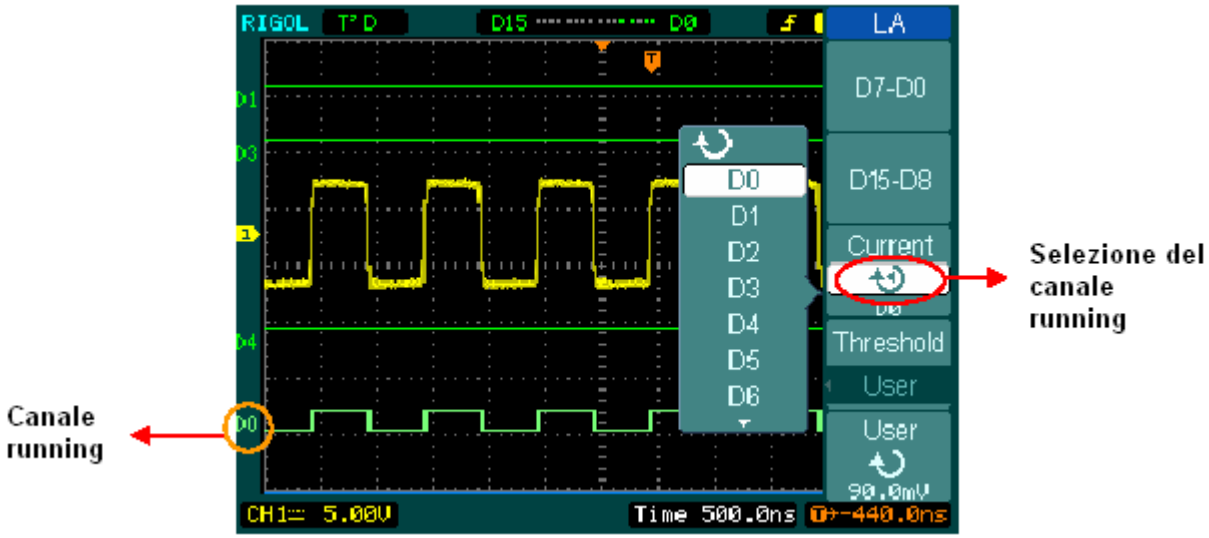


Figura 2-32

2. Impostazione del modo threshold dei canali digitali

Premere **[LA]** → **Threshold**, selezionare logic standard oppure User per definire la propria tensione di soglia.

Apparirà il seguente menu:

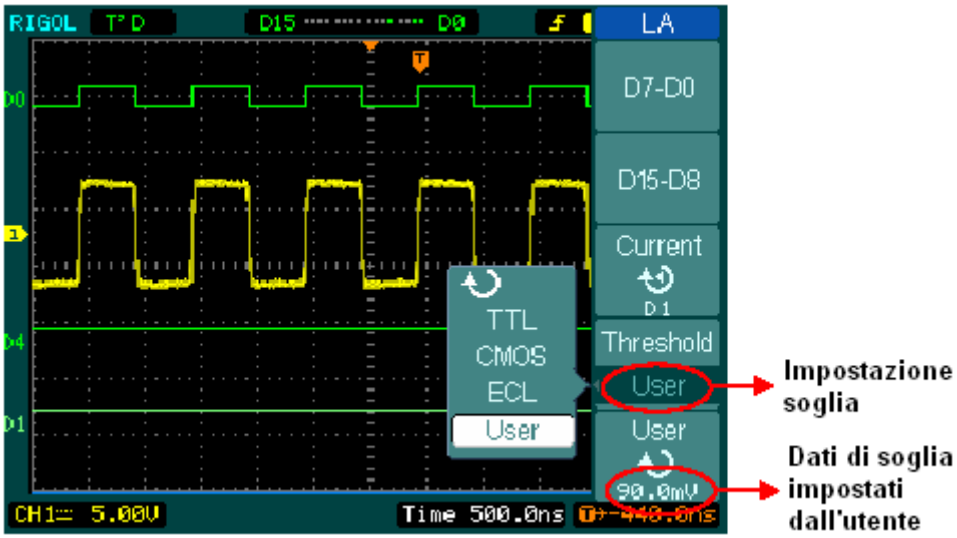


Figura 2-33

Spiegazione valori di soglia Threshold

Standard logico	Tensione di soglia
TTL	1.4V
CMOS	2.5V
ECL	-1.3V
User	-8V a +8V

Impostazione gruppi canali

Premere **[LA]** → **D7-D0** oppure **D15-D8** per attivare/disattivare il singolo canale oppure un gruppo di canali. E' anche possibile variare le dimensioni della forma d'onda in 8 bits come nel gruppo. Consultare la tabella 2-16 e 2-17.

Figura 2-34 Tabella 2-16

Menu	Impostazioni	Note
Canale	D7-D0	Attiva/disattiva un singolo canale di D7-D0
D7-D0	Turn On Turn Off	Attiva/disattiva tutti gli 8 canali contemporaneamente
Size		Visualizza 8 canali in un singolo schermo Visualizza 16 canali in un singolo schermo
Reset		Resetta la forma d'onda del canale D7-D0

Figura 2-35 Tabella 2-17

Menu	Impostazioni	Note
Canale	D15-D8	Attiva/disattiva un singolo canale di D15-D8
D15-D8	Turn On Turn Off	Attiva/disattiva tutti gli 8 canali contemporaneamente
Size		Visualizza 8 canali in un singolo schermo Visualizza 16 canali in un singolo schermo
Reset		Resetta la forma d'onda del canale D15-D8

1. **Attivazione/disattivazione di un singolo canale logico**
   Premere **[LA]** → **D7-D0** → **Channel**, e scegliere il canale desiderato tramite la manopola . Premere la manopola per attivare/disattivare il singolo canale. Quando il canale è attivo si potrà vedere sullo schermo il simbolo . Quando il canale è disattivo apparira invece il simbolo .

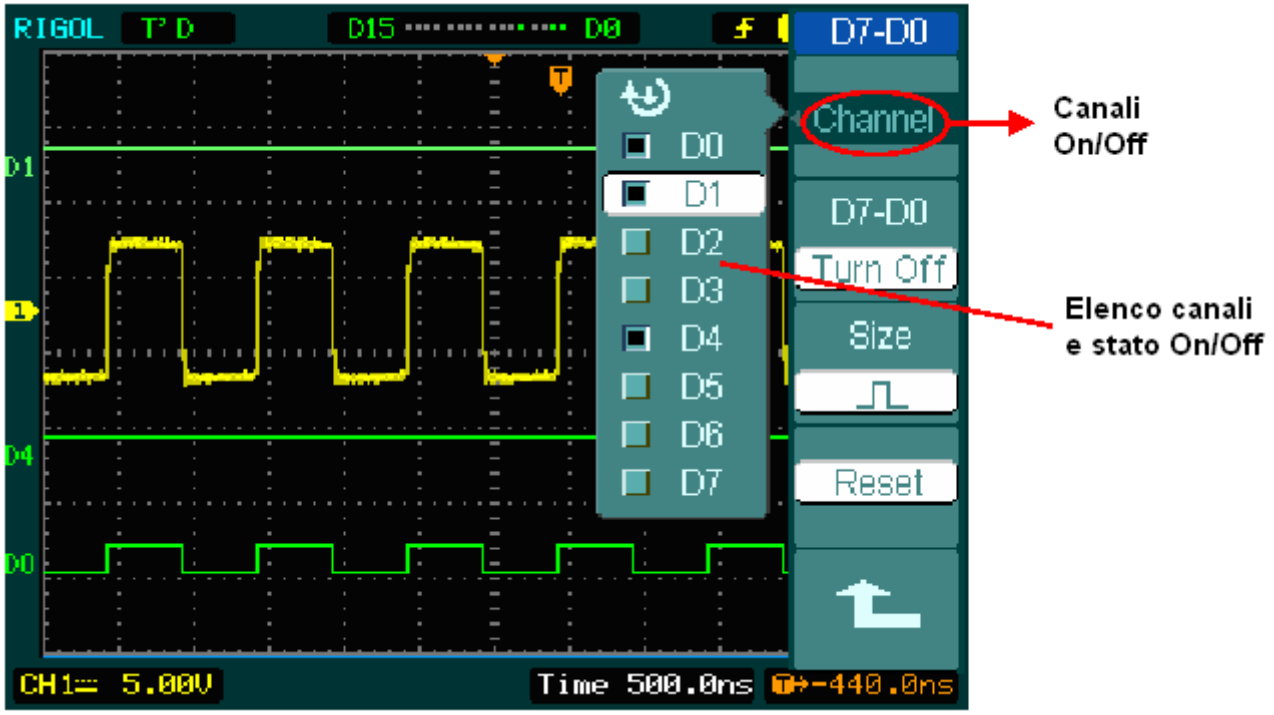


Figura 2-36

2. **Attivazione forzata di tutti i canali logici**
   Premere **[LA]** → **D7-D0** → **D7-D0** → **Turn On/Turn Off** (oppure D15-D8 → D15-d8 → Turn On/Turn Off) per effettuare l'attivazione forzata di tutti I canali. Se si vuole invece attivare/disattivare un singolo canale alla volta, selezionare il canale desiderato tramite la manopola , quindi premere il soft button No 1 oppure la manopola .

3. **Impostazione del formato di visualizzazione dei canali logici.**
   Premere **[LA]** → **D7-D0** → **Size** (oppure D15-D8 → Size) per selezionare il formato dei canali logici.
   Selezionare per visualizzare gli 8 canali sullo schermo. Selezionare per visualizzare tutti i 16 canali sullo schermo.

4. **Reset della visualizzazione dei canali logici**
   Premere **[LA]** → **D7-D0** → **Reset** (oppure D15-D8 → Reset) per resettare la visualizzazione dei canali logici.

Attivazione/Disattivazione dei canali

I canali CH1, CH2, Ext, Trigger ed LA (oscilloscopio mixed signal) dell'oscilloscopio DS1000, rappresentano i canali di ingresso. Tutte le funzionalità si riferiscono sempre all'utilizzo dell'oscilloscopio con uno o più segnali collegati a questi ingressi. Le funzioni MATH e REF sono riferire solo ai canali isolati.
Per attivare/disattivare i canali, premere il corrispondente pulsante sul pannello frontale. La retroilluminazione indica che il canale è attivo. Premere nuovamente il pulsante per disattivare il canale. Oppure quando il canale è selezionato, premere OFF per disattivarlo.

Tabella 2-18

Modo canale	Impostazioni	Indicatore di stato	
		DS1000 MONO	DS1000 COLOR
Canale 1 (CH1)	ON Selected OFF	CH1 (lettere nere) CH1 (lettere bianche) Nessuna indicazione	CH1 (lettere nere) CH1 (lettere gialle) Nessuna indicazione
Canale 2 (CH2)	ON Selected OFF	CH2 (lettere nere) CH2 (lettere bianche) Nessuna indicazione	CH1 (lettere nere) CH1 (lettere blue) Nessuna indicazione
MATH	ON Selected OFF	Math (lettere nere) Math (lettere bianche) Nessuna indicazione	Math (lettere nere) CH1 (lettere viola) Nessuna indicazione

Nota:
*Gli indicatori di stato per l'oscilloscopio monocromatico Ds1000 nella tabella sopra riportata vengono visualizzati con l'impostazione nel modo Normal. Il simbolo di stato dei canali viene visualizzato nella parte in basso a sinistra dello schermo. Premendo **[LA]** si possono attivare/disattivare i canali digitali.*

Utilizzo del controllo Verticale POSITION e SCALE

I controlli verticali consentono per visualizzare correttamente la forma d'onda sullo schermo. Tramite questi controlli sarà possibile spostare la forma d'onda sullo schermo verticalmente ed impostarne i relativi parametri.

1. Utilizzo della manopola POSITION
   La posizione verticale della forma d'onda (incluso MATH, REF e LA) può essere variata spostandola nel senso verticale sullo schermo. La risoluzione di variazione della manopola varia in base al livello verticale (per l'oscilloscopio mixed signal varia invece in base alle variazioni delle forma d'onda visualizzate). Premendo questa manopola l'offset dei canali viene riportato a zero. (Esclusi i canali digitali per l'oscilloscopio mixed signal).

2. Utilizzo della manopola SCALE
   Tramite questa manopola può essere variata la scala di visualizzazione della forma d'onda (incluso MATH e REF).
   Se il controllo Volts/Div viene impostato su "Coarse", la scala della forma d'onda varia nei valori i sequenza di 1-2-5 da 2mV a 5V. Se il controllo Volts/Div viene impostato si "Fine" sarà possibile variare la scala in passi più ristretti.

3. Regolare la posizione verticale e la scala solo quando la forma d'onda è selezionata.

4. Quando si varia la posizione verticale, il messaggio di posizione verrà visualizzato nella parte in basso a sinistra dello schermo, nello stesso colore del canale corrispondente. L'unità di misura è in Volts (V).

■ Sistema di deflessione orizzontale

L'oscilloscopio consente di visualizzare forme d'onda con una lettura in Time per Div. Dato che tutte le forme d'onda utilizzano la stessa base dei tempi, l'oscilloscopio visualizzerà solo i valori per tutti i canali attivi, eccetto quando si opera nel modo di scansione ritardata oppure con un trigger alternativo.

I controlli orizzontali consentono di variare la scala orizzontale e la posizione delle forme d'onda. Il centro del reticolo orizzontale rappresenta il tempo di riferimento della forma d'onda. Variando la scala orizzontale si espande o contrae la forma d'onda rispetto al centro dello schermo.
La posizione orizzontale varia il punto, relativo al trigger, dove la forma d'onda appare al centro dello schermo.

Manopole di controllo orizzontale

POSITION : La manopola di controllo orizzontale **POSITION** consente la regolazione della posizione orizzontale della forma d'onda di tutti i canali (incluso MATH). La risoluzione di questi controlli varia con la base dei tempi.
Premendo questo pulsante viene cancellato l'offset del trigger e viene spostato il punto di trigger al centro dello schermo nel senso orizzontale.

SCALE: Per regolare la base dei tempi sulla scala orizzontale in base alle proprie preferenze, utilizzare la manopola orizzontale **SCALE**.
Il controllo **SCALE** seleziona il valore di time/div (fattore di scala) per la base dei tempi principale o della scansione ritardata. Quando viene abilitata la scansione ritardata, questa varia l'ampiezza della zona sulla finestra variando il valore della base dei tempi della scansione ritardata.

Menu orizzontale
Per visualizzare il menu orizzontale, premere il pulsante **[MENU]** Le impostazioni di questo menu vengono elencate nella seguente tabella.

Figura 2-37 Tabella 2-19

Menu	Impostazioni	Commenti
Delayed	ON OFF	Accesso al modo di scansione ritardata. Disattiva il modo di scansione ritardata
Time Base	Y-T X-Y Roll	Visualizza la relazione relativa alla tensione verticale ed il tempo orizzontale. Visualizza il valore di CH1 sull'asse X; il valore di CH2 sull'asse Y. Nel modo Roll la forma d'onda viene visualizzata in scorrimento da destra verso sinistra
Trig-Off Reset		Consente la regolazione della posizione centrale

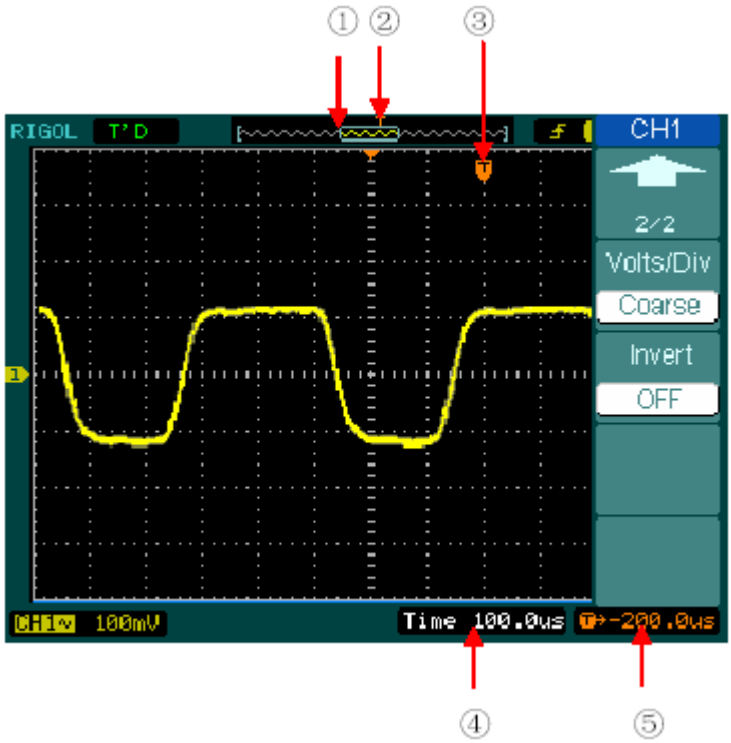


Figura 2-38: Barra di stato ed indicazione dei controlli orizzontali

Indicazioni e barra di stato

1. Questo simbolo indica la posizione della forma d'onda corrente in memoria.
2. Questo simbolo contrassegna la posizione del trigger nella memoria.
3. Questo simbolo indica la posizione del trigger della forma d'onda visualizzata nella finestra.
4. La barra di stato visualizza la base dei tempi orizzontale (base dei tempi principale)
5. La barra di stato visualizza il valore di offset del trigger orizzontale in base al centro della finestra.

Punti chiave:

Y-T:	Formato di visualizzazione convenzionale dell'oscilloscopio. Esso visualizza la variazione della tensione della forma d'onda registrata (sull'asse verticale) nel tempo (asse orizzontale).
X-Y:	Formato di visualizzazione dei canali nel modo XY con il canale 1 sull'asse orizzontale ed il canale 2 su quello verticale.
Roll Mode:	Quando il controllo Time/Div viene impostato sul valore di 500ms/div od inferiore ed il modo del trigger è stato impostato su Auto, lo strumento accede al modo di acquisizione Rolling. In questo modo, la visualizzazione della forma d'onda verrà aggiornata da sinistra verso destra.
Modo Slow Scan:	Questo modo è disponibile solo con la base dei tempi impostata su di un valore di 50mV od inferiore, In questo modo, l'oscilloscopio acquisisce dati sufficienti nella parete sinistra del punto di trigger, quindi attende il trigger e successivamente continua a disegnare la parte restante del trigger dal punto di fine della parte destra. Quando viene scelto questo modo per la visualizzazione di segnali a bassa frequenza, si raccomanda di utilizzare il tipo di accoppiamento DC.
Time/Div:	Scala orizzontale: Se l'acquisizione della forma d'onda viene fermata (utilizzando il pulsante [RUN/STOP], il controllo Time/Div consente di espandere o comprimere la forma d'onda.

Scansione ritardata:
La scansione ritardata consente di ingrandire una porzione della forma s'onda nella finestra principale. E' possibile utilizzare la scansione ritardata per localizzare ed espandere nel senso orizzontale una parte della forma d'onda nella finestra principale per una visualizzazione più dettagliata (risoluzione orizzontale maggiore) ed una migliore analisi del segnale. Le impostazioni del tempo relativo alla scansione ritardata non può essere impostato con un valore molto basso rispetto alla impostazione della base dei tempi principale.

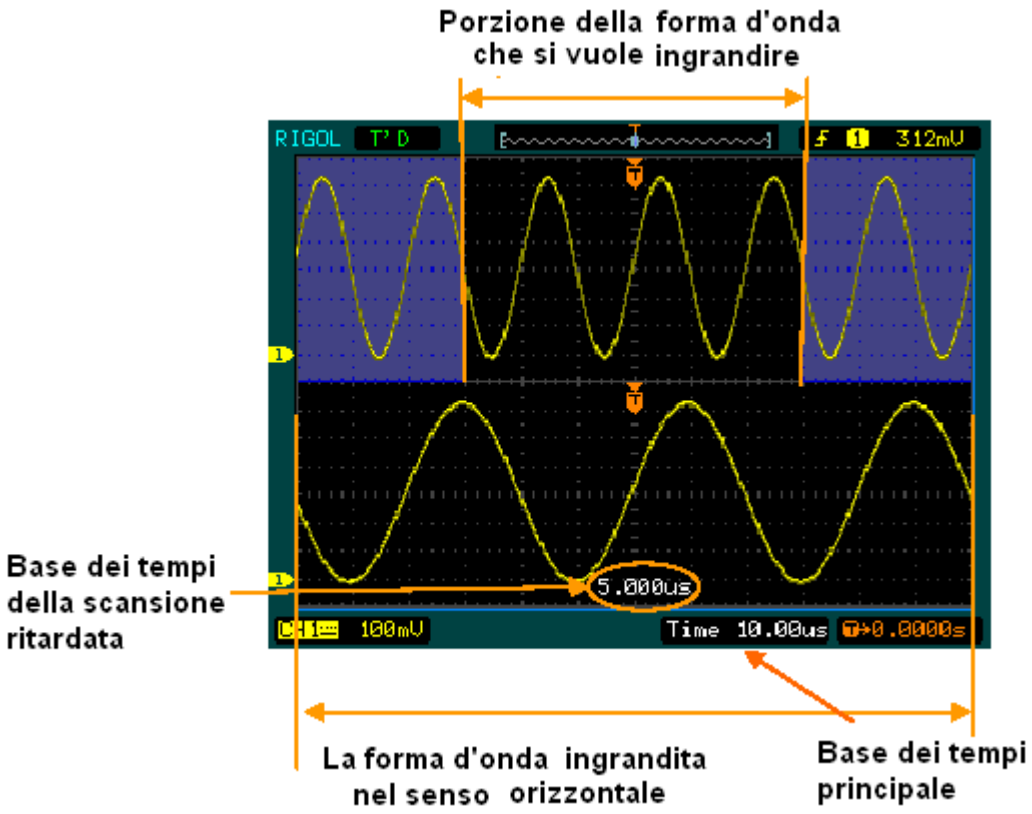


Figura 2-39: Finestra scansione ritardata

Per utilizzare la scansione ritardata, agire nel seguente modo:

1. Collegare un segnale all'oscilloscopio ed ottenere una visualizzazione stabile.
2. Premere il controllo orizzontale **[MENU]→Delayed→ON** oppure premere il controllo orizzontale SCALE per accedere al modo di scansione ritardata.

Lo schermo viene diviso in due parti. Nella parte superiore dello schermo verrà visualizzata la forma d'onda principale, e di quella inferiore la porzione di forma d'onda espansa. Questa porzione di forma d'onda espansa della finestra principale viene denominata Finestra della Scansione Ritardata. La porzione che appare senza ombreggiatura nella parte superiore della finestra verrà espansa nella finestra inferiore. Tramite i controlli POSITION e SCALE sarà possibile controllare la dimensione e la posizione della scansione ritardata. Il simbolo che appare al centro dello schermo rappresenta la base dei tempi principale, mentre il simbolo che appare nella parte centrale inferiore dello schermo rappresenta la base dei tempi della scansione ritardata.

- Utilizzare la manopola di controllo orizzontale POSITION per variare la posizione della porzione di forma d'onda espansa.
- Ruotare il controllo orizzontale SCALE per regolare la risoluzione della scansione ritardata.
- Per variare il valore della base dei tempi principale, si dovrà disattivare il modo di scansione ritardata.

Tasto di accesso rapido alla funzione di Scansione Ritardata:
La funzione di scansione ritardata può essere attivata non solo da menu ma anche premendo la manopola di controllo orizzontale SCALE.

Formato X-Y

Questo tipo di formato consente di comparare il livello della tensione di due forme d'onda registrare punto per punto. Viene utilizzato per lo studio nella relazione in fase di due forme d'onda.
Questo tipo di formato si applica solo al canale 1 e 2. Scegliere la visualizzazione X-Y per visualizzare il canale 1 sull'asse orizzontale ed il canale 2 su quello verticale. L'oscilloscopio utilizza il modo di acquisizione senza trigger ed i dati vengono visualizzati come punti.

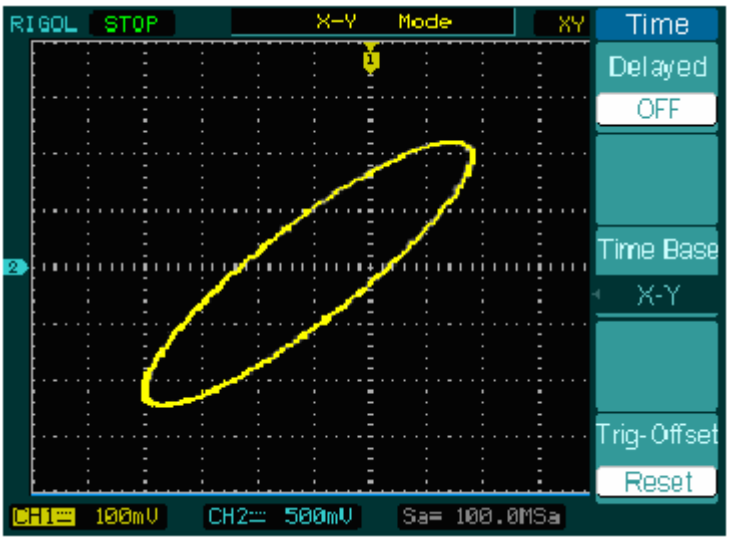


Figura 2-40: Formato di visualizzazione X-Y

I seguenti modi o funzioni non possono essere utilizzati nel formato X-Y.

- Funzione di misura LA (Oscilloscopio mixed signal)
- Funzione di misura automatica
- Misura tramite i cursori
- Operazioni REF e MATH
- Modo di scansione ritardato
- Modo di visualizzazione vettoriale
- Manopola di controllo orizzontale POSITION
- Controlli del trigger

■ Sistema di trigger

Il trigger determina quando l'oscilloscopio inizia l'acquisizione dei dati e la visualizzazione della forma d'onda. Quando il trigger viene impostato appropriatamente, potrà essere visualizzata sullo schermo una forma d'onda in maniera comprensibile.

Quando l'oscilloscopio inizia l'acquisizione della forma d'onda, esso provvede all'acquisizione dei dati per la visualizzazione da sinistra verso destra rispetto al punto di trigger. L'oscilloscopio continua ad acquisire i dati in attesa dell'intervento del trigger. Quando viene rilevato il trigger, l'oscilloscopio continua ad acquisire dati fino a quando non sarà in grado di ricostruire la forma d'onda verso destra rispetto al trigger.

L'area di controllo del trigger del pannello frontale include una manopola e tre pulsanti.

LEVEL **:** Manopola per l'impostazione del livello del trigger, premere la manopola per azzerare il livello.

[50%] **:** Porta il livello del trigger nel punto mediano verticale tra i picchi del segnale del trigger.

[FORCE] **:** Inizia una acquisizione indipendentemente al segnale di trigger. Viene utilizzato nel modo Normal o Single.

[MENU] : Questo pulsante attiva il menu di controllo del trigger.

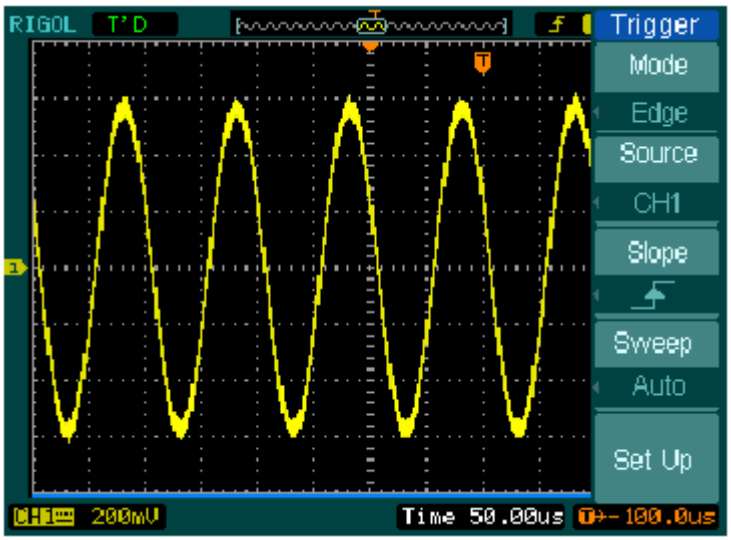


Figura 2-41: Controlli del trigger

Vari tipi di trigger

L'oscilloscopio è dotato di sette diversi tipi di trigger: Edge, Pulse, Video, Slope, Alternative, Pattern e Duration.

Edge: Questo tipo di trigger può essere utilizzato in circuiti analogici o digitali. Il trigger Edge avviene quando l'ingresso del trigger passa attraverso uno specifico livello di tensione nella direzione di slope specificata.

Pulse: Utilizzare questo tipo di trigger per catturare gli eventi impulsivi con una certa ampiezza.

Video: Utilizzare questo tipo di trigger per l'analisi di segnali video.

Slope: L'oscilloscopio attiva il trigger in base alla velocità di salita o discesa del segnale.

Alternative: Effettua il trigger su segnali non sincronizzati.

Pattern: Il trigger avviene attraverso il rilevamento di uno specifico codice.

Duration: Il trigger avviene entro un tempo specifico e sulle condizioni del codice specificato.

Impostazioni per il trigger Edge

I controlli Slope e Level consentono di definire meglio la funzione di questo tipo di trigger. Il controllo Slope determina quando l'oscilloscopio rileva il punto di trigger sulla rampa di salita o discesa del segnale.

Figura 2-42 **Tabella 2-20**

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC line D15-D0	Seleziona il canale CH1 come segnale di trigger Seleziona il canale CH2 come sorgente di trigger Seleziona EXT TRIG come segnale di trigger Seleziona EXT TRIG/S come segnale di trigger Seleziona la frequenza della linea AC come segnale di trigger Seleziona un canale digitale in D125-D0 come segnale di trigger (solo per oscilloscopio mixed signal)
Slope	Rising Falling Rising & Falling	Trigger sulla rampa in salita Trigger sulla rampa in discesa Trigger sulle due rampe salita e discesa
Sweep	Auto Normal Single	Acquisisce la forma d'onda anche in assenza di trigger Acquisisce la forma d'onda quando serve il trigger Quando occorre il trigger. Acquisisce la forma d'onda quindi si blocca.
Set up		Accesso al menu di set up , vedi tabella 2-38

Impostazioni per Ampiezza Pulse Trigger

Il Trigger Pulse avviene solo in base alla ampiezza delle pulsazioni. Segnali anormali possono essere rilevati attraverso l'impostazione delle condizioni di ampiezza della pulsazione.

Figura 2-43 Tabella 2-21

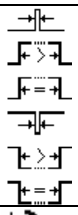
Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5 D15-D0	Seleziona il canale CH1 come segnale di trigger Seleziona il canale CH2 come sorgente di trigger Seleziona EXT TRIG come segnale di trigger Seleziona EXT TRIG/S come segnale di trigger Seleziona un canale digitale in D125-D0 come segnale di trigger (solo per oscilloscopio mixed signal)
When		Ampiezza pulsazione positiva inferiore a Ampiezza pulsazione positiva superiore a Ampiezza pulsazione positiva uguale a Ampiezza pulsazione negativa inferiore a Ampiezza pulsazione negativa superiore a Ampiezza pulsazione negativa uguale a
Setting	 <Width>	Regolazione dell'ampiezza della pulsazione

Figura 2-44 Tabella 2-22

Menu	Impostazioni	Note
Sweep	Auto	Acquisisce la forma d'onda anche in assenza di trigger
	Normal	Acquisisce la forma d'onda quando serve il trigger
	Single	Quando occorre il trigger. Acquisisce la forma d'onda quindi si blocca.
Set Up		Accesso al menu di set up, vedi tabella 2-38

Nota: *La gamma di regolazione dell'ampiezza delle pulsazioni è compresa tra 20ns-10s. L'oscilloscopio effettuerà il trigger solo quando il segnale in ingresso risponde alle condizioni di preset.*

Impostazioni per il trigger Video

Per l'analisi di segnali video NTSC, PAL o SECAM standard è necessario selezionare il tipo di trigger Video. L'accoppiamento del trigger è impostato su DC.

Figura 2-45 Tabella 2-23 (pagina uno)

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	Seleziona il canale CH1 come segnale di trigger Seleziona il canale CH2 come sorgente di trigger Seleziona EXT TRIG come segnale di trigger Seleziona EXT TRIG/S come segnale di trigger
Polarity	Polarità normale Polarità inversa	Il trigger avviene sul lato negativo dell'impulso di sincronismo Il trigger avviene sul lato positivo dell'impulso di sincronismo
Sync	All lines Line Num	Trigger su tutte le linee Trigger su di una linea specifica
	Odd Field Even Field	Seleziona il trigger sui campi pari o dispari

Figura 2-46 Tabella 2-24 (pagina due, con Sync impostato su di una specifica linea)

Menu	Impostazioni	Note
Line Num	**<Line Sync>**	Seleziona il numero specificato di linee per il sincronismo
Standard	PAL/SECAM/NTSC	
Set Up		

Figura 2-47 Tabella 2-25 (con Sync impostato su All lines, Odd field ed Even field)

Menu	Impostazioni	Note
Standard	PAL/SECAM/NTSC	Seleziona lo standard video
Set Up		Accesso al menu di setup, vedi tabella 2-39

Punti Chiave

Sync Pulses: Quando viene selezionata la polarità normale, il trigger avviene sempre sull'impulso di sincronismo negativo. Se il segnale video possiede un segnale di sincronismo positivo, utilizzare la selezione di polarità invertita.

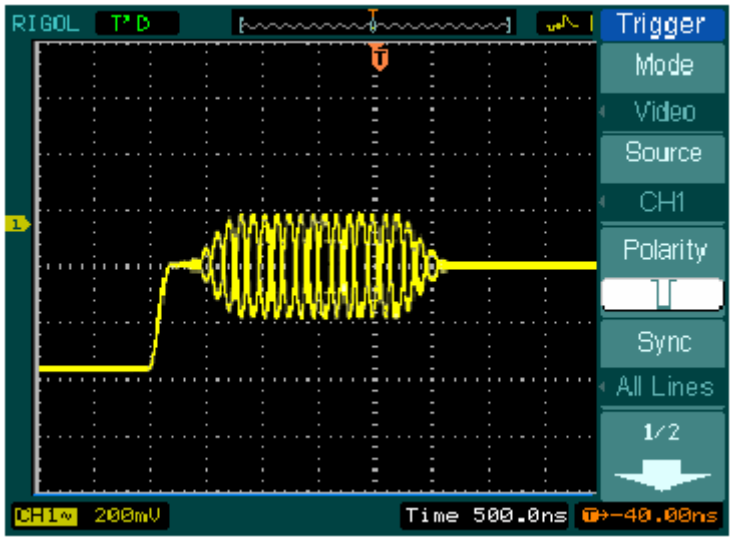


Figura 2-48 : Sincronizzazione linea

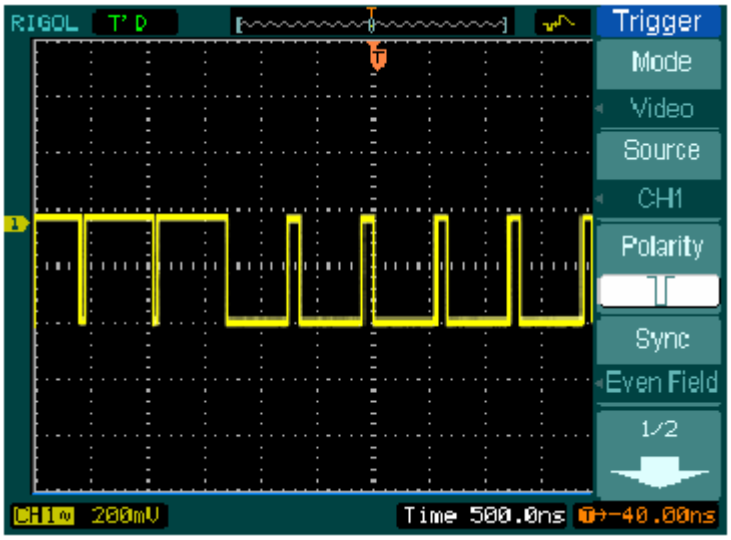


Figura 2-49 – Trigger video: Sincronizzazione field

SLOPE TRIGGER

Il trigger di tipo Slope imposta l'oscilloscopio per l'attivazione del trigger sulla rampa di salita o discesa della forma d'onda entro un tempo specificato.

Figura 2-50 Tabella 2-26 (pagina uno)

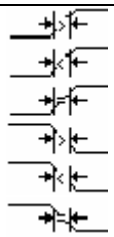
Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	Seleziona il canale CH1 come segnale di trigger Seleziona il canale CH2 come sorgente di trigger Seleziona EXT TRIG come segnale di trigger Seleziona EXT TRIG/S come segnale di trigger
When		Imposta la condizione di Slope
Time	**<Time Set>**	Imposta il tempo di slope

Figura 2-51 Tabella 2-27 (pagina due)

Menu	Impostazioni	Note
Vertical		Seleziona il livello regolabile tramite il controllo LEVEL
Sweep	Auto Normal Single	Acquisisce la forma d'onda anche quando non viene rispettata alcuna condizioni di trigger. Acquisisce la forma d'onda quando vengono rispettate le condizioni di trigger. Con le condizioni di trigger rispettate acquisisce una sola forma d'onda e quindi si ferma.
Set Up		Accesso al menu di Set Up. Vedi tabella 2-38

Nota: *Il tempo di Slope può essere impostato nella gamma da 20ns a 10ns. Quando il segnale risponde alle condizioni di trigger, l'oscilloscopio inizia l'acquisizione. E' possibile regolare LEVEL A/LEVEL B singolarmente oppure simultaneamente agendo con la manopola*

.

Trigger Alternative
Con il trigger alternativo attivo, la sorgente del trigger viene prelevata dai due canali verticali. Questo modo può essere utilizzato per osservare due segnali non relazionati. E' possibile scegliere tra due diversi modi di trigger per i due canali verticali. Le opzioni disponibili sono le seguenti: Edge, Pulse, Slope e Video. Le informazioni del livello del trigger dei due canali vengono visualizzate nella parte in alto a destra dello schermo.

Figura 2-52 Tabella 2-28 (Tipo trigger: Edge)

Menu	Impostazioni	Note
Select	CH1 CH2	Imposta il modo del trigger per il canale 1 Imposta il modo del trigger per il canale 2
Type	Edge	Imposta il tipo di trigger come Edge
Slope	Rising Falling Rising & Falling	Trigger sulla rampa in salita Trigger sulla rampa in discesa Trigger sulle due rampe salita e discesa
Set Up		Accesso al menu di Set Up. Vedi tabella 2-38

Figura 2-53 Tabella 2-29 (Tipo trigger: Pulse Pagina uno)

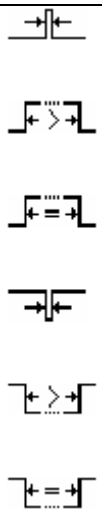
Menu	Impostazioni	Note
Select	CH1 CH2	Imposta il modo del trigger per il canale 1 Imposta il modo del trigger per il canale 2
Type	Pulse	Imposta il tipo di trigger come Pulse
When		Selezione della condizione dell'impulso

Figura 2-54 Tabella 2-30 (Tipo trigger: Pulse Pagina due)

Menu	Impostazioni	Note
Setting	**<pulse width>**	Consente di impostare l'ampiezza dell'impulso
Set Up		Accesso al menu di setup. Vedi tabella 2-38

Figura 2-55 Tabella 2-31 (Tipo trigger: Slope pagina uno)

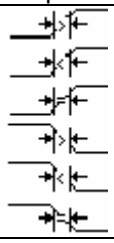
Menu	Impostazioni	Note
Select	CH1 CH2	Imposta il modo del trigger per il canale 1 Imposta il modo del trigger per il canale 2
Type	Slope	Imposta il tipo di trigger come Slope
When		Imposta la condizione di Trigger

Figura 2-56 Tabella 2-32 (Tipo trigger: Slope pagina due)

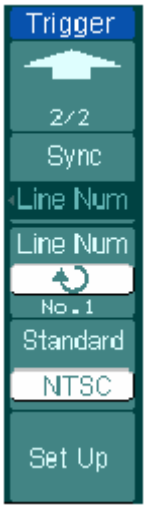
Menu	Impostazioni	Note
Time	**<Time set>**	Consente di impostare il tempo di slope
Vertical		Seleziona il livello regolabile tramite il controllo LEVEL
Set Up		Accesso al menu di Set Up. Vedi tabella 2-38

Pattern: Il trigger avviene attraverso il rilevamento di uno specifico codice.
Duration: Il trigger avviene entro un tempo specifico e sulle condizioni del codice specificato.

Figura 2-57 Tabella 2-33 (Tipo di trigger: Video pagina uno)

Menu	Impostazioni	Note
Select	CH1 CH2	Imposta il modo del trigger per il canale 1 Imposta il modo veloce per il canale 2
Type	Video	Trigger video per il canale
Polarity	Polarità normale Polarità inversa	Il trigger avviene sul lato negativo dell'impulso di sincronismo Il trigger avviene sul lato positivo dell'impulso di sincronismo

Figura 2-58 Tabella 2-34 (Modo del trigger: Video pagina due)

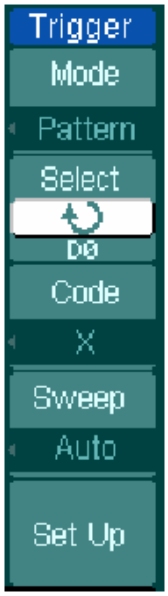


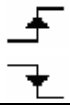
Menu	Impostazioni	Note
Sync	All lines Line Num	Trigger su tutte le linee Trigger su di una linea specifica
	Odd Field Even Field	Seleziona il trigger sui campi pari o dispari
Line num	**<Lines Set>**	Seleziona il numero di linee per il sincronismo.
Standard	PAL/SECAM/NTSC	Seleziona lo standard video
Set Up		Accesso al menu di set up, vedi tabella 2-39

Pattern Trigger (Oscilloscopio Mixed Signal)

La funzione Pattern Trigger identifica il trigger in base ad un apposito codice impostato. Il codice rappresenta una relazione logica tra tutti i canali, con (H) high, (L) low ed (X) Ignore.

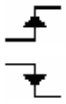
Figura 2-59 Tabella 2-35



Menu	Impostazioni	Note
Select	D15-D0	Seleziona il canale digitale per il Pattern Trigger.
Code	H L X 	High Low Ignore Fronte di salita Fronte di discesa
Sweep	Auto Normal Single	Acquisisce la forma d'onda anche quando non viene rispettata alcuna condizioni di trigger. Acquisisce la forma d'onda quando vengono rispettate le condizioni di trigger. Con le condizioni di trigger rispettate acquisisce una sola forma d'onda e quindi si ferma.
Set Up		Accesso al menu di Set Up. Vedi tabella 2-40

Punti chiave:

H (High): Stato logico alto: la tensione è superiore alla soglia impostata
L (Low): Stato logico basso: La tensione è inferiore alla soglia impostata
X (Ignore): Se non viene selezionato alcun canale, l'oscilloscopio non viene triggerato.


: Fronte di salita e fronte di discesa: Imposta il codice come limite del canale sul fronte di salita o di discesa della forma d'onda. Una volta impostato il codice, se le impostazioni del codice degli altri canali sono state attivate, il trigger parte dal punto limite selezionato. Se non è stato impostato alcun limite, il trigger partirà dall'ultimo limite sul quale è stato impostato un codice.

Impostazione di un codice su di un limite
E' possibile assegnare solo un codice come limite. Se avete assegnato un limite e quindi impostato un altro limite su di un canale diverso, il primo limite verrà impostato come X (Ignore).

Durata del trigger

Il trigger avviene in un certo tempo quando vengono soddisfatte le condizioni di codice.

Figura 2-60 Tabella 2-36 (pagina 1)

Menu	Impostazioni	Note
Select	D15-D0	Seleziona il canale digitale per la durata del trigger.
Code	H L X	High Low Ignore
Qualifier	< > =	Imposta i termini del limite

Figura 2-61 Tabella 2-37 (Pagina due)

Menu	Impostazioni	Note
Time	<Time Setting>	Imposta la durata ed il simbolo di tempo del limite
Sweep	Auto Normal Single	Acquisisce la forma d'onda anche quando non viene rispettata alcuna condizioni di trigger. Acquisisce la forma d'onda quando vengono rispettate le condizioni di trigger. Con le condizioni di trigger rispettate acquisisce una sola forma d'onda e quindi si ferma.
Set Up		Accesso al menu di Set Up. Vedi tabella 2-40

Punti chiave:

H (High): Stato logico alto: la tensione è superiore alla soglia impostata
L (Low): Stato logico basso: La tensione è inferiore alla soglia impostata
X (Ignore): Se non viene selezionato alcun canale, l'oscilloscopio non viene triggerato.
Qualifier: Un conteggio timer inizia quando vengono soddisfatte le condizioni dei codici. La durata del trigger rientra nel tempo impostato in qualifier.

Impostazioni del trigger

Nel menu di impostazione del trigger, è possibile impostare diversi tipi di trigger in base ai diversi modi del trigger. Nei modi Edge e Pulse, la sorgente sarà D15-D0 per l'oscilloscopio Mixed Signal e solo l'Holdoff sarà regolabile. Quando la sorgente non è un canale digitale nel modo Slope trigger, potrà essere impostato solo il trigger coupling, la sensibilità del trigger e l'Holdoff. Per il trigger Video, possono invece essere impostati i valori di sensibilità ed Holdoff. Per il Pattern Trigger e Duration Trigger (oscilloscopio mixed signal), può essere impostato solo l'Holdoff. Nel modo alternative trigger è possibile effettuare diverse impostazioni in base ai diversi modi di trigger selezionati.

Figura 2-62 **Tabella 2-38 (impostazioni per l'accoppiamento del trigger. Sensibilità del trigger ed Holdoff)**

Menu	Impostazioni	Note
Coupling	DC AC HF Reject LF Reject	Consente il passaggio di tutti I segnali Blocca la componente DC Blocca i segnali ad alta frequenza Blocca i segnali a bassa frequenza
Sensitivity	**<Sensitivity Setting>**	Imposta il valore di sensibilità del trigger
Holdoff	**<Holdoff Setting>**	Imposta il time slot prima del successivo evento di trigger
Holdoff Reset		Resetta il tempo di Holdoff su 100ns

Figura 2-63 Tabella 2-39 (impostazioni per Sensitivity ed Holdoff)

Menu	Impostazioni	Note
Sensitivity	**<Sensitivity Setting>**	Imposta il valore di sensibilità del trigger
Holdoff	**<Holdoff Setting>**	Imposta il time slot prima del successivo evento di trigger
Holdoff Reset		Resetta il tempo di Holdoff su 100ns

Figura 2-64 Tabella 2-40 (impostazioni per Holdoff)

Menu	Impostazioni	Note
Holdoff	**<Holdoff Setting>**	Imposta il time slot prima del successivo evento di trigger
Holdoff Reset		Resetta il tempo di Holdoff su 100ns

Trigger Holdoff

La funzione di Trigger Holdoff consente di stabilizzare forme d'onda complesse. Il tempo di Holdoff rappresenta il tempo di attesa dell'oscilloscopio prima di effettuare un nuovo trigger. Durante il tempo di Holdoff l'oscilloscopio non effettua il trigger fino al termine della funzione di Holdoff.

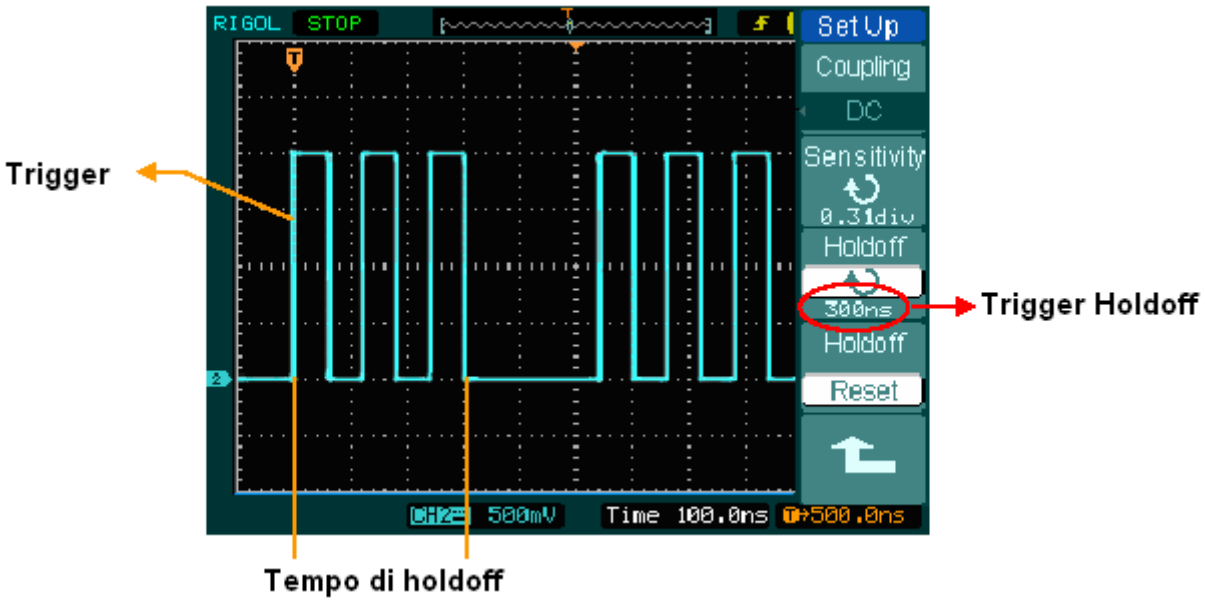


Figura 2-65: Holdoff del trigger

Per utilizzare la funzione di trigger Holdoff:

1. Premere il pulsante trigger **[MENU]** per visualizzare il menu trigger.
2. Premere il pulsante Set Up per visualizzare il menu di Set Up.
3. Regolare la manopola per variare il tempo di Holdoff fino ad ottenere una forma d'onda stabile.
4. Premere il pulsante Trigger Hold Off Reset per resettare il tempo di Holdoff sul valore di default

Punti chiave Trigger

1. Sorgente del trigger:
Il trigger può essere inviato all'oscilloscopio da più sorgenti: Canali di ingresso CH1 e CH2, D15-D0 (per oscilloscopio mixed signal), Linea AC, EXT, EXT/5.

CH1 o CH2: Questa è la sorgente di trigger più spesso utilizzata

Ext Trig: Il trigger arriva da una sorgente diversa rispetto a CH1 e CH2. Per esempio, si potrebbe prelevare come sorgente di trigger un segnale di clock esterno oppure un segnale proveniente da un punto del circuito sotto prova.
Le sorgenti Ext, EXT/5 e Ext (50Ω) accettano segnali di trigger in ingresso con un livello compreso da +1.6V a –1.6V.
L'ingesso trigger EXT/5 attenua il segnale di 5 volte, quindi la gamma di ingresso è compresa da +8V a –8V. Questo consente all'oscilloscopio di effettuare il trigger su di una ampia gamma di segnali.

Linea AC: Come sorgente di trigger viene utilizzata la frequenza di rete AC di 50Hz, questo tipo di trigger risulta utile per la misura su sistemi funzionanti con tensione di rete. Quando viene selezionata come sorgente di trigger la linea AC, l'oscilloscopio automaticamente imposta il tipo di accoppiamento su DC ed il livello di trigger su 0v.

2. Modi Sweep:

Il modo sweep determina il comportamento dell'oscilloscopio in assenza di un evento di trigger. L'oscilloscopio è in grado di fornire tre diversi modi di trigger: Auto, Normal e Single.

Auto: Questo modo del trigger consente all'oscilloscopio di acquisire delle forme d'onda anche se non viene rilevata una condizione di trigger. Se non viene rilevato alcun segnale di trigger durante la fase di attesa dell'oscilloscopio per un certo periodo (per esempio determinato dalle impostazioni della base dei tempi), viene forzata la condizioni di trigger in maniera automatica.
Quando vengono forzate delle condizioni di trigger non valide, l'oscilloscopio non riesce a sincronizzare la forma d'onda, e la forma d'onda appare in scorrimento sul display. Quando viene rilevato un trigger valido, la forma d'onda appare stabile sullo schermo.

Nota: *Quando il controllo orizzontale viene impostato sul valore di 50ms/div, la funzione automatica porta l'oscilloscopio a funzionare senza trigger.*

Normal: Il modo normale consente all'oscilloscopio di acquisire una forma d'onda solo quando questa viene triggerata. Se non viene rilevato alcun trigger, l'oscilloscopio rimane in attesa e sullo schermo rimane la precedente forma d'onda visualizzata.

Single: Nel modo Single, dopo avere premuto **[RUN/STOP]**, l'oscilloscopio rimane in attesa per il rilevamento del segnale di trigger. All'apparizione del segnale di trigger, l'oscilloscopio acquisisce una sola forma d'onda quindi si ferma.

3. Accoppiamento

Il tipo di accoppiamento del trigger determina quale parte del segnale transita attraverso il circuito di trigger. I tipi di accoppiamento disponibili sono AC. DC. LF Reject e HF Reject.

AC: L'accoppiamento AC blocca la componente DC del segnale in ingresso.

DC: L'accoppiamento DC consente il passaggio sia della componente DC che AC.

LF Reject: Questo tipo di accoppiamento blocca la componente DC ed attenua tutti i segnali con una frequenza inferiore agli 8KHz.

HF Reject: Questo tipo di accoppiamento attenua tutti i segnali con una frequenza superiore ai 150KHz.

4. Pretrigger/Trigger ritardato

I dati vengono raccolti prima e dopo il trigger.

La posizione del trigger è tipicamente impostata al centro del reticolo. Nella visualizzazione a pieno schermo, possono essere sorvegliati valori di pretrigger e trigger ritardato con una ampiezza fino a 6 divisioni. Dati al di fuori di questo valore (14div) possono essere osservati regolando la posizione orizzontale della forma d'onda sullo schermo. Tramite il controllo POSITION.

Questa funzione è molto utile in quanto si possono visualizzare gli eventi sul punto di trigger. Tutto ciò che si trova a destra del punto di trigger viene denominato Postrigger. L'ammontare del ritardo (Pretrigger e Posttrigger) disponibile dipende dalla velocità di sweep selezionata.

5. Regolazione della sensibilità del trigger

Per evitare l'influenza del rumore esterno ed ottenere un trigger stabile, il circuito di trigger adotta un sistema Stickness. Nella serie di oscilloscopi DS1000, lo stickness è regolabile nella gamma da 0.1div-1.0div, il che significa che se impostato sul valore di 1.0div, il circuito di trigger non viene influenzato da segnali con valore di picco-picco in ampiezza inferiori a 1.0div, in questo modo viene evitata l'influenza del rumore sul segnale.

■ Impostazione del rateo di campionamento

Nella figura 2-66 viene visualizzato il pulsante **[ACQUIRE]** per il sistema di campionamento.

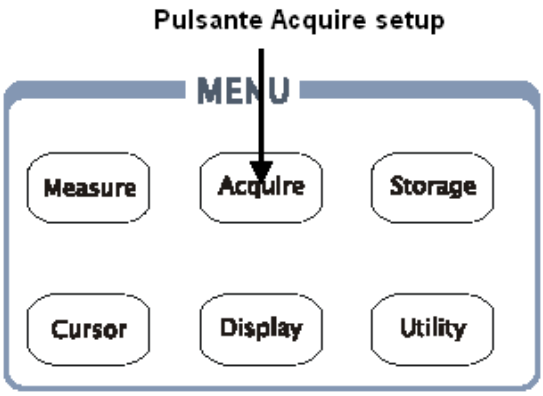


Figura 2-66

Utilizzare il pulsante **[ACQUIRE]** per fare apparire il menu come mostrato di seguito:

Figura 2-67

Tabella 2-41

Menu	Impostazioni	Note
Acquisition	Normal Average Peak Detect	Modo di acquisizione normale Modo di acquisizione Average Modo di acquisizione Peak Detect
Averages	2 a 256	Passi in multipli di due. Impostare i tempi averages da 2 a 256.
Sampling	Real-Time Equal-Time	Modo di campionamento Real-Time Modo di campionamento Equivalente
Mem Depth	Long Mem Normal	Imposta la memoria in 512K oppure 1M Imposta la memoria 1K oppure 2K
Sa Rate	100.0MSa	Visualizzazione rateo di campionamento

La forma d'onda visualizzata sullo schermo potrebbe variare in base alle impostazioni del menu **Acquire.**

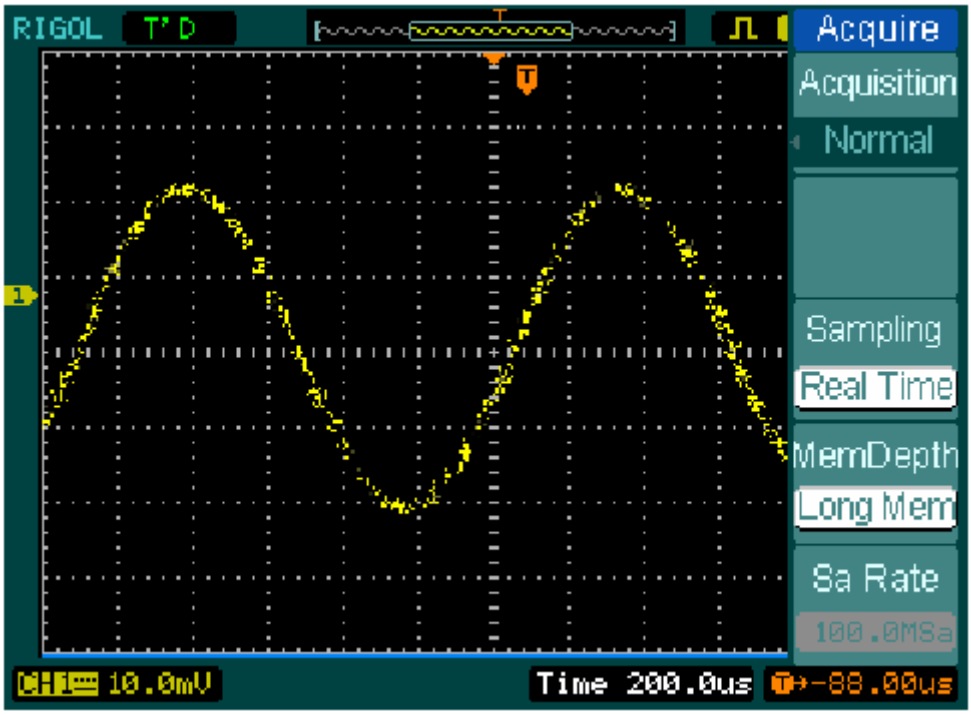


Figura 2-68: Segnale che contiene rumore, e senza campionamento medio

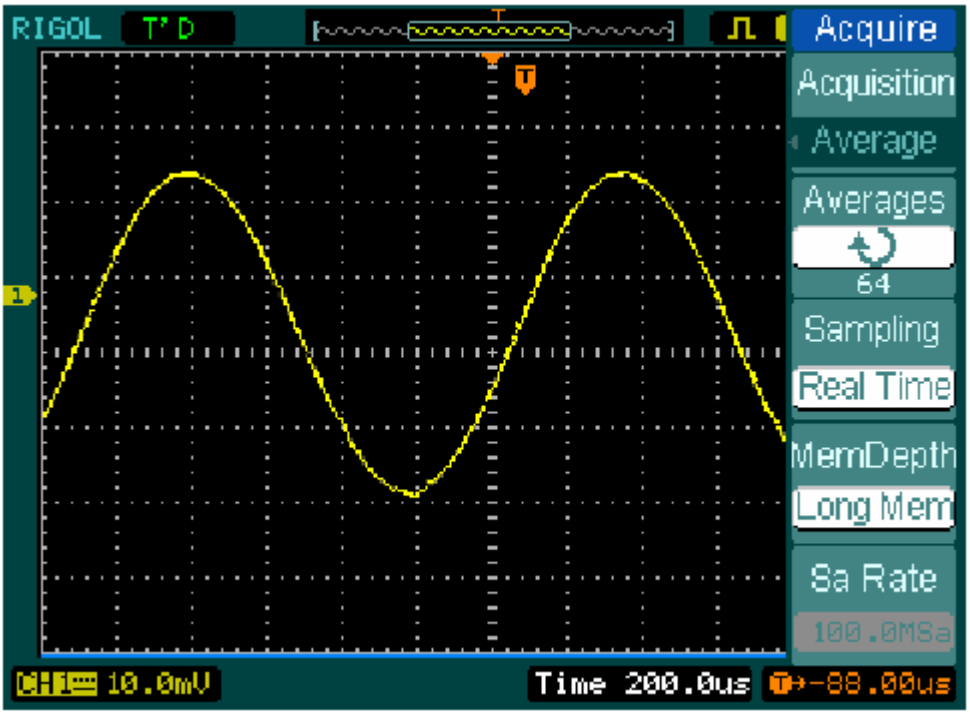


Figura 2-69: Segnale visualizzato dopo il campionamento Medio Average

Nota:

- *Selezionare il tipo di acquisizione **Real-time** per osservare un evento single-shot oppure un segnale di tipo impulsivo.*
- *Selezionare **Equal-Time** per osservare un segnale ripetitivo ad alta frequenza.*

- *Per ridurre il rumore casuale sul segnale visualizzato, selezionare il tipo di acquisizione **Average**. In questo modo il tempo di refresh dello schermo diventa più lento.*
- *Per evitare il fenomeno di aliasing del segnale, selezionare il tipo di acquisizione PEAK Detect.*

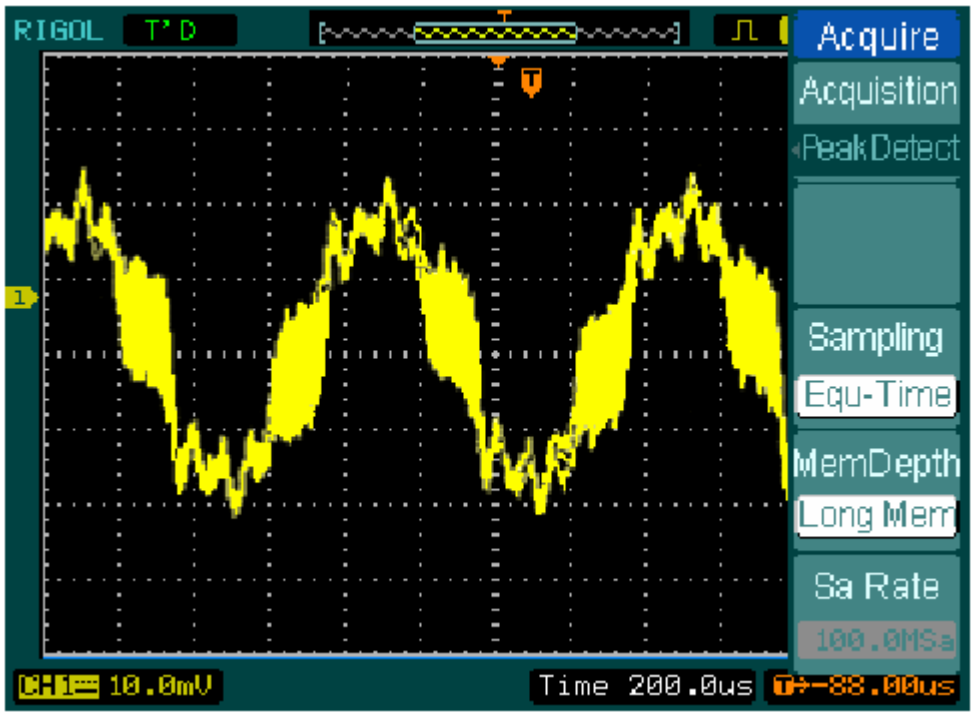


Figura 2-70 – Segnale con acquisizione Peak Detect

Il Peak Detect viene mostrato nella figura sopra riportata.

Blocco dell'acquisizione

Quando l'acquisizione viene bloccata, sullo schermo appare una forma d'onda immobile. La forma d'onda può essere spostata tramite il controllo di posizione orizzontale.

Punti chiave

Campionamento in tempo reale: Il DS1000 possiede un tempo di campionamento in tempo reale fino ad un valore di 400Msa/s. Con una base dei tempi di 50ns o più veloce, l'oscilloscopio utilizza l'interpolazione della forma d'onda sinusoidale (x)/x per espandere la base dei tempi orizzontale.

Campionamento equivalente: Anche se conosciuto come campionamento ripetitivo. In questo modo si riesce ad ottenere una risoluzione orizzontale fino a 40ps (equivalente a 25Gsa/s). Questo modo risulta utile per l'osservazione di segnali ripetitivi, e non è disponibile per la misura di segnali single shot od impulsivi.

Normal: L'oscilloscopio acquisisce i segnali con un intervallo di tempo identico.

Acquisizione media Average: Applicando questa funzione al segnale sotto misura è possibile eliminare una certa componente di rumore migliorando la precisione. La forma d'onda media è una media calcolata su di uno specifico numero di acquisizioni da 2 a 256.

Rilevamento picco: Il modo di rilevamento del picco cattura i valori max e min del segnale. Trovando i punti di registrazione più alto e più basso su diverse acquisizioni.

■ Impostazione del sistema di visualizzazione

Nella figura 2-71 sono visualizzati i pulsanti del menu per il sistema di visualizzazione.

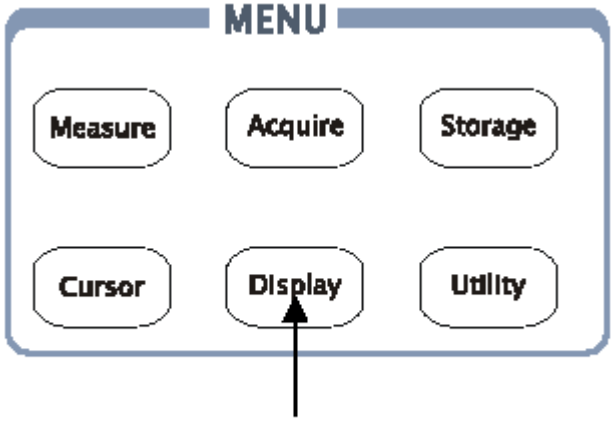


Figura 2-71

Utilizzare il pulsante **[DISPLAY]** per fare apparire il menu come mostrato di seguito:

Figura 2-72

Tabella 2-42

Menu	Impostazioni	Note
Type	**Vectors** **Dots**	Visualizza le forme d'onda come vettori Visualizza le forme d'onda come punti
Clear		Cancella tutte le forme d'onda dallo schermo
Persist	**Infinite** **OFF**	I punti di campionamento rimangono visualizzati fino a che non viene disattivato il controllo della persistenza "OFF". Disattiva la funzione di persistenza.
Intensity	<percentage >	Imposta l'intensità della forma d'onda

Figura 2-73 Tabella 2-43

Menu	Impostazioni	Note
Grid		Visualizza il reticolo e le coordinate sullo schermo. Disattiva il reticolo Disattiva i reticoli e le coordinate
Brightness	<percentage >	Imposta l'intensità della forma d'onda
		Premere per diminuire il contrasto del display
Menu Display	**1s** **2s** **5s** **10s** **20s** **infinite**	Imposta il tempo prima della scomparsa del menu.
Screen	**Normal** **Invert**	Imposta nel modo normale Imposta il modo di visualizzazione a colori invertiti.

Punti Chiave:

Display Type: Tipo di visualizzazione in vettori e punti. Nel modo vettoriale, l'oscilloscopio effettua l'interpolazione dei dati collegandoli con dei punti e con linearità sinx)/x. L'interpolazione sin(x)/x è utilizzabile per la campionatura in tempo reale e risulta effettiva con un valore della base dei tempi di 20ns od inferiore.

Refresh rate: Questa rappresenta una caratteristica molto importante dell'oscilloscopio. Il tempo di refresh infatti rappresenta il periodo di tempo, espresso in secondi, necessario all'oscilloscopio per osservare una traccia sullo schermo.

■ Memorizzazione e richiamo delle forme d'onda

Nella figura 2-74 viene mostrato il pannello dei pulsanti MENU per il sistema di memorizzazione.

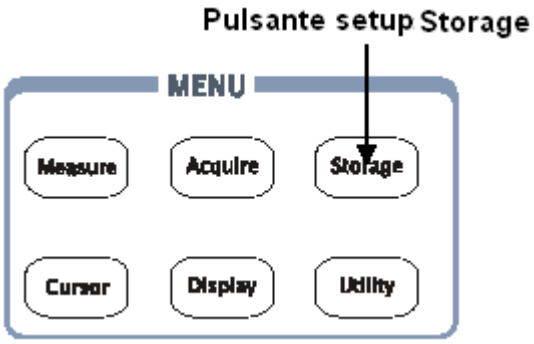


Figura 2-74

Per fare apparire il menu relativo alle impostazioni di memorizzazione, premere il pulsante **[STORAGE]**. Da questo menu possono essere richiamate o memorizzate forme d'onda provenienti dalla memoria interna od esterna. Il file relativo alla forma d'onda, il file setup, bitmap e CSV nella memoria esterna possono essere creati e cancellati da questo menu. Il sistema supporta le lingue Inglese/Cinese.

Figura 2-75 Tabella 2-44

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveforms** **Setups** **Bit map** **CVS** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Internal		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria interna (vedi tabella 2-48)
External		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria esterna (vedi tabella 2-49)
Disk.Mana.		Consente l'accesso la menu di gestione del disco (vedi tabella (2-50)

Per il ripristino della configurazione di fabbrica:

Figura 2-76 Tabella 2-45

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveforms** **Setups** **Bit map** **CVS** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Load		Richiama le impostazioni o files di fabbrica
Disk.Mana.		Consente l'accesso la menu di gestione del disco (vedi tabella (2-50)

Per il CSV, il menu sarà il seguente:

Figura 2-77 Tabella 2-46

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveforms** **Setups** **Bit map** **CVS** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Data Depth	**Displayed** **Maximum**	Salva i dati della forma d'onda visualizzata in un file CSV. Salva tutte le forme d'onda in memoria in un file CSV
Para Save	**On** **Off**	Salva le impostazioni dell'oscilloscopio in diversi formati e con lo stesso nome file.
External		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria esterna (vedi tabella 2-49)
Disk.Mana.		Consente l'accesso la menu di gestione del disco (vedi tabella (2-50)

Per il Bitmap, il menu sarà il seguente:

Figura 2-78 **Tabella 2-47**

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveforms** **Setups** **Bit map** **CVS** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Para Save	**On** **Off**	Salva le impostazioni dell'oscilloscopio in diversi formati e con lo stesso nome file.
External		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria esterna (vedi tabella 2-49)
Disk.Mana.		Consente l'accesso la menu di gestione del disco (vedi tabella (2-50)

Memoria Interna

Premere il pulsante **[STORAGE]** → **Internal** , per accedere al seguente menu:

Figura 2-79 Tabella 2-48

Menu	Impostazioni	Note
Internal	**Int_00 (N)** . . . **Int_09 (N)**	Consente di definire la posizione dei files nella memoria interna.
Load		Richiama i file relativi alle forme d'onda ed I files di setup da una posizione della memoria interna.
Save		Salva il file relative alle forme d'onda e quelli di setup in una posizione della memoria interna.

Memoria esterna

Premere il pulsante **[STORAGE]** → **External** , per accedere al seguente menu:

Figura 2-80 Tabella 2-49

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	**Path** **Directory** **File**	Consente di scegliere la destinazione di salvataggio sul percorso, directory e file.
New File (Folder)		Per creare un nuovo file od una nuova cartella
Delete File (Folder)		Per cancellare un file od una cartella
Load		Richiama i file relativi alle forme d'onda ed I files di setup da una posizione della memoria interna.

I file vengono organizzati e visti sullo schermo nel seguente modo:

Figura 2-81

Disk Manage

Premere il pulsante **[STORAGE]** → **Disk Mana.** , per accedere al seguente menu:

Figura 2-82 Tabella 2-50

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	**Path** **Directory** **File**	Consente di scegliere la destinazione di salvataggio sul percorso, directory e file.
New Folder		Per creare una nuova cartella (vedi tabella 2-13)
Delete File		Per cancellare un file.
Load		Richiama i file relativi alle forme d'onda ed I files di setup, Pass/Fail.

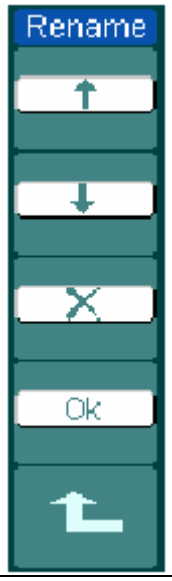
Figura 2-83 Tabella 2-51

Menu	Impostazioni	Note
Rename		Per rinominare un file (vedi tabella 2-52)
Disk info		Visualizza le informazioni relative al disco.

Rename

Premere il pulsante **[STORAGE]** → **Disk Mana.** → **Rename**, per accedere al seguente menu:

Figura 2-84 Tabella 2-52



Menu	Impostazioni	Note
↑		Sposta il cursore verso l'alto
↓		Sposta il cursore verso il basso
✕		Cancella la lettera scelta
OK		Rinomina il file

Metodo per rinominare un file:

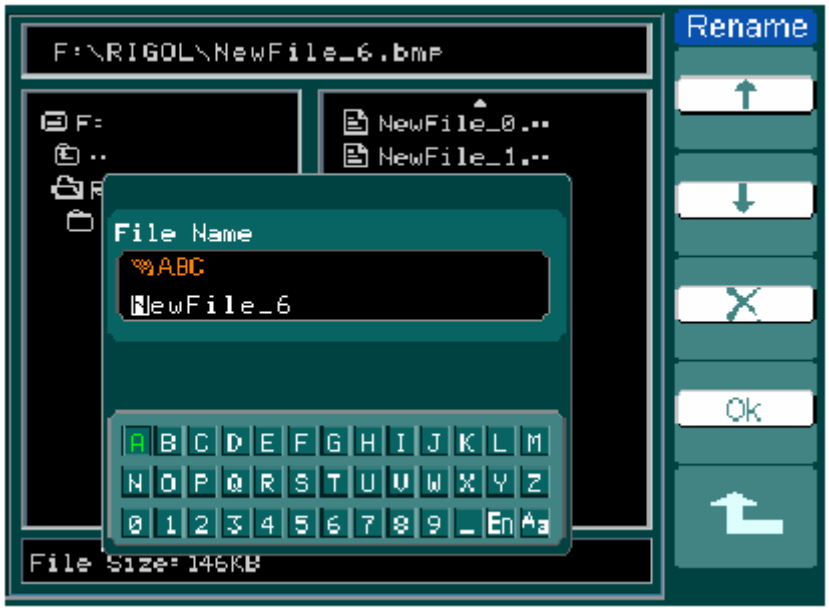


Figura 2-85

Factory (ripristino dei dati di fabbrica)

Le impostazioni di default dell'oscilloscopio programmate in fabbrica. Possono essere richiamate in qualsiasi momento.

Memory Location (posizione di memoria)

Specifica la posizione in memoria per il salvataggio/richiamo della forma d'onda.

Load (caricamento)

Richiama una forma d'onda precedentemente memorizzata oppure le informazioni di setup presenti in memoria.

Save (salvataggio)

Salva la forma d'onda o le informazioni di setup.

Nota:

- *La funzione Save consente la memorizzazione non solo delle forme d'onda ma anche delle impostazioni correnti dell'oscilloscopio.*
- *Se sono state variate le impostazioni, prima di spegnere l'oscilloscopio, attendere almeno 5 secondi: questa precauzione consente di salvare correttamente in memoria i dati. L'oscilloscopio può memorizzare fino a 10 impostazioni in maniera permanente richiamabili in qualsiasi momento.*

■ Impostazione delle funzioni supplementari

Nella figura 2-32 viene mostrato il pannello dei pulsanti MENU per le funzioni supplementari.

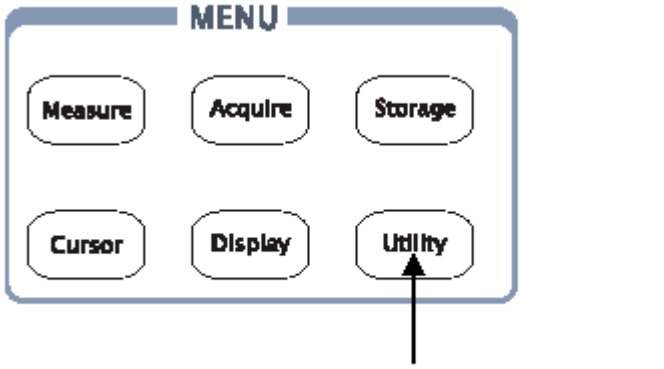


Figura 2-86

Per fare apparire il menu relativo alle impostazioni supplementari, premere il pulsante **[UTILITY]**.

Figura 2-87

Tabella 2-53

Menu	Impostazioni	Note
I/O settings		Impostazioni configurazione I/O
Sound	(ON) (OFF)	Attiva/disattiva le segnalazioni acustiche
Counter	OFF ON	Disattiva il contatore di frequenza Attiva il contatore di frequenza
Language	Cinese semplificato Cinese tradizionale Inglese Coreano Francese	Selezione della lingua

Figura 2-88

Tabella 2-54

Menu	Impostazioni	Note
Pass/Fall		Imposta il test Pass/Fall
Record		Imposta la registrazione della forma d'onda
Print set		Impostazione della stampa

Figura 2-89

Tabella 2-55

Menu	Impostazioni	Note
Fast-Cal	ON OFF	Attiva la funzione di calibrazione rapida Disattiva la funzione di calibrazione rapida
Self-Cal		Esegue la calibrazione automatica
Service		Accesso al menu di servizio
Preference		Accesso al menu Preferenze

Nota:

Fast-Cal: *Quando viene attivata la funzione di calibrazione rapida, l'oscilloscopio calibra l'offset verticale più volte in base al tempo running time. La calibrazione rapida parte immediatamente all'accensione dello strumento.*

Self- Cal: *L'oscilloscopio effettua la calibrazione dei parametri relativi al sistema di deflessione verticale (CH1, CH2 ed Ext.), del sistema orizzontale e del sistema di trigger.*

Impostazioni I/O

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY]→I/O Setup**:

Figura 2-90

Tabella 2-56

Menu	Visualizzazione	Note
RS-232 Baud	300 . . 38400	Imposta il valore di velocità di comunicazione baud rate della porta RS-232 nei valori di 300, 2400, 4800, 9600, 19200 oppure 38400.

Preferenze

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY]→Preference**:

Figura 2-91 **Tabella 2-57**

Menu	Visualizzazione	Note
Screen Saver	1 min . . 5 hour OFF	Consente di impostare il tempo del timer screen saver.
Expand Refer.	Ground Center	Imposta il riferimento verticale di riferimento
Sticky Key		Imposta lo stato sticky di CH1, CH2, Math, Ref, Trig Level e Trig Offset
Skin	Classical Modern Tradition Succinct	Consente di selezionare l'interfaccia grafica desiderata.

Note:
Screen Saver*: Questa funzione consente di prolungare la vita operativa della lampada di retroilluminazione del display.*

Expand Reference*: Quando si opera una variazione di volts/div nei canali, si potrebbe avere una espansione o compressione del segnale intorno al livello di round, oppure al centro dello schermo. Selezionando* ***Center****, la forma d'onda viene espansa o compressa intorno al centro del display. Selezionando* ***Ground****, il livello round del canale rimane nella stessa posizione sul display e la forma d'onda verrà ingrandita in prossimità del livello di terra.*

Sticky key*: Con la funzione sticky attivata, durante la regolazione della posizione (CH1, CH2, Math, Ref, Trig level e Trig offset), l'oggetto si bloccherà nella poisizone di zero fino alla successiva regolazione,*

Auto calibrazione

La funzione di auto calibrazione consente di regolare il circuito interno dell'oscilloscopio con la massima precisione. Utilizzare questa funzione per calibrare i sistemi orizzontali e verticali dell'apparato.

Per una maggiore precisione di misura effettuare questa regolazione quando la temperatura ambiente varia di 5°C o più.

Prima di avviare questa procedura, seguire i seguenti punti:

1. Scollegare tutte le sonde od i cavetti connessi agli ingressi dell'oscilloscopio, questo per evitare possibili danni o malfunzionamenti dell'apparato.
2. Premere il pulsante **[UTILITY]** e selezionare Self-Cal.

Il menu di autocalibrazione viene visualizzato nel modo seguente:

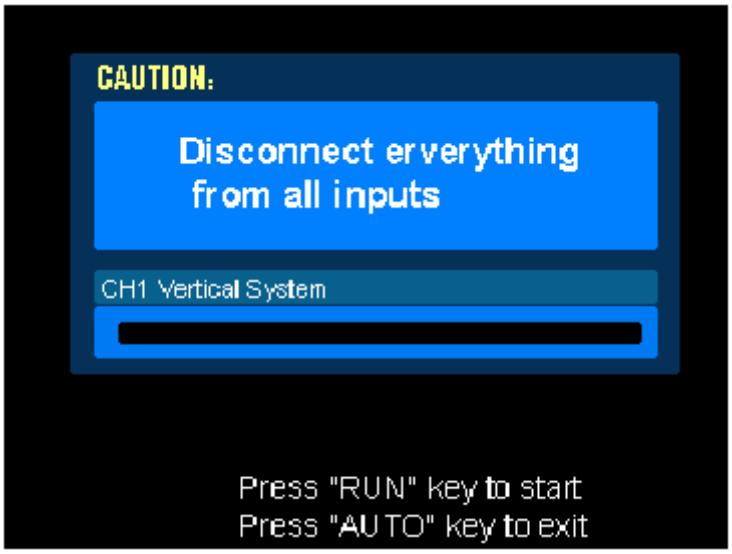


Figura 2-92

Note:
Prima di effettuare la procedura di auto calibrazione lasciare riscaldare l'oscilloscopio per almeno 30 minuti lasciandolo acceso.

Pass/Fail

La funzione Pass/Fail consente di monitorare le variazioni dei segnali generando una uscita Pass o Fail in base ai parametri del segnale di ingresso i quali vengono confrontati con una maschera predefinita.

Figura 2-93

Tabella 2-58

Menu	Impostazioni	Note
Enable Test	ON OFF	Attiva il test Pass/Fail Disattiva il test Pass/Fail
Source	CH1 CH2	Seleziona il test Pass/Fail su CH1 Seleziona il test Pass/Fail su CH2
Operation	▶ (RUN) ■ (STOP)	Test Pass/Fail bloccato, premere per riavviare. Test Pass/Fail in corso, premere per fermarlo
Msg Display	On Off	Attiva le informazioni Pass/Fail sul display Disattiva le informazioni Pass/Fail sul display.

Figura 2-94

Tabella 2-59

Menu	Impostazioni	Note
Output	Fail Fail + 🔊 Pass Pass + 🔊	Uscita quando viene rilevata una condizione Fail Uscita e segnale acustico quando viene rilevata una condizione Fail. Uscita quando viene rilevata una condizione Pass. Uscita e segnale acustico quando viene rilevata una condizione Pass.
Stop on output	ON OFF	Ferma il test Continua il test
Mask Setting		Consente di accedere al menu Mask

Impostazioni Mask

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY] ➔Pass/Fail ➔ Mask Setting** :

Figura 2-95

Tabella 2-60

Menu	Impostazioni	Note
X Mask	<x div>	Impostazione orizzontale (0.04div-4.00div)
Y Mask	(y div)	Impostazione verticale (0.04div-4.00div)
Create Mask		Crea una maschera di test in base alla impostazione sopra riportata.
Location	Internal External	Memorizza la maschera impostata nella memoria interna od esterna.

Figura 2-96

Tabella 2-61

Menu	Impostazioni	Note
Save		Memorizza la maschera di test creata nella memoria interna.
Load		Richiama il file relativo alle impostazioni della maschera dalla memoria interna.
Imp./Exp.		Consente di accedere al menu Import/export (come per il menu REF import/export). Vedi tabella 2-10

Figura 2-97

Tabella 2-62

Menu	Impostazioni	Note
Save		Consente di accedere al menu di salvataggio (come per il menu REF save. Tabella 2-12)
Load		Consente di accedere al menu di caricamento load. Vedi tabella 2-63
Imp./Exp.		Consente di accedere al menu Import. (come per il menu REF import/export. Vedi tabella 2-14)

Nota: *La funzione Pass/Fail non è disponibile nel modo X-Y*

Load

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY]** ➔ **Pass/Fail** ➔ **Mask Setting** ➔ **Load** :

Figura 2-98

Tabella 2-63

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	Path Directory File	Consente di commutare tra le funzioni Path, Directory e File
Load		Richiama un file specificato

Collegamento Pass/Fail

Il collegamento Pass/Fail presenta una uscita isolata otticamente. Per potere utilizzare questa funzione, l'utilizzatore dovrà fare uso di un apposito circuito di interfaccia.
Prima di collegare il circuito esterno, verificare che la massima tensione/corrente disponibile non superi i valori di funzionamento del relè photoMOS, 400V/100mA. La serie di oscilloscopi DS-1000 adotta una tecnica di isolamento ottico, l'uscita del dispositivo ottico non presenta alcuna polarità e può essere utilizzato entro i valori di targa specificati sopra.

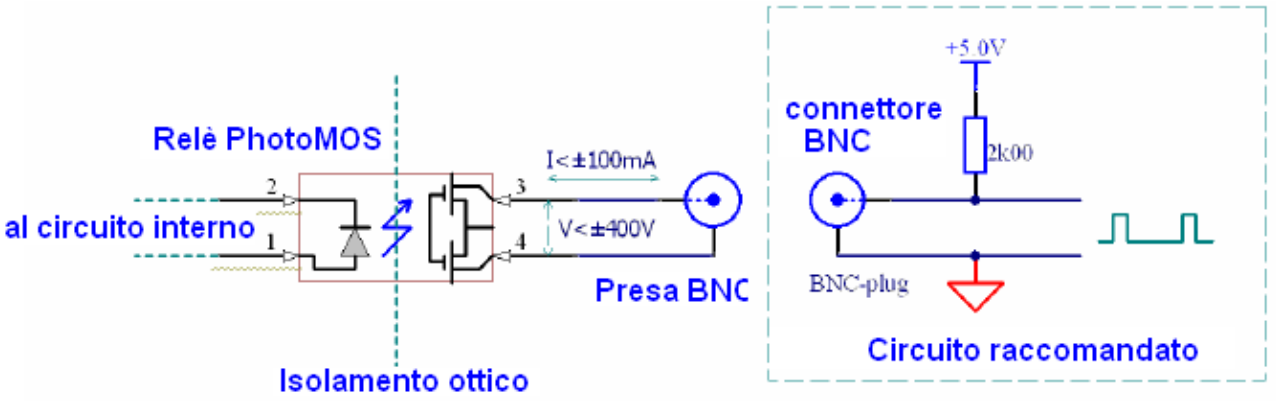


Figura 2-99 Schema dell'uscita Pass/Fail

Print Set

La serie di oscilloscopio DS-100 è in grado di comandare una stampante esterna.

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY] ➔Print set**:

Figura 2-100

Tabella 2-64

Menu	Impostazioni	Note
Print		Esegue una stampa immediata
Inverted	ON OFF	Inverte il colore nella stampa Stampa nel colore originale
Palette	Gray scale Color	Impostazione del colore di stampa

Registratore di forma d'onda

Il registratore di forma d'onda consente di registrare una forma d'onda inviata all'ingresso CH1 e CH2, con una lunghezza massima di 1000 frames. Questa registrazione può anche essere attivata tramite l'uscita Pass/Fail di test, la quale rende questa funzione molto utile per la cattura di segnali anomali in lunghi periodi senza la necessità di seguire momento per momento la misura.

Premere **[UTILITY] ➔ Record ➔ Mode ➔ Record**

Waveform recorder: Registra le forme d'onda con uno specifico intervallo

Figura 2-101

Tabella 2-65

Menu	Impostazioni	Note
Mode	Record Play back Storage OFF	Seleziona il modo di registrazione Seleziona il modo di riproduzione Seleziona il modo di memorizzazione Disattiva la funzione di registrazione
Source	CH1 CH2 P/F out	Seleziona il canale sorgente per la registrazione
Interval	<1.00ms-1000s>	Imposta l'intervallo di tempo tra i frames della registrazione
End Frame	(1-1000)	Imposta il numero dei frames registrati
Operate	● (Run) ■ (Stop)	Blocco registrazione, premere per avviare la registrazione. Registrazione, premere per fermare.

Play back: Riproduce la forma d'onda registrata

Figura 2-102

Tabella 2-66

Menu	Impostazioni	Note
Operate	▶ (Run) ■ (Stop)	Riproduzione bloccata, premere per avviare la riproduzione. Premere per fermare.
Play mode		Imposta il modo di riproduzione ripetitivo. Imposta il modo di riproduzione singolo
Interval	<1.00ms-20s>	Imposta l'intervallo di tempo tra i frames della registrazione

Figura 2-103

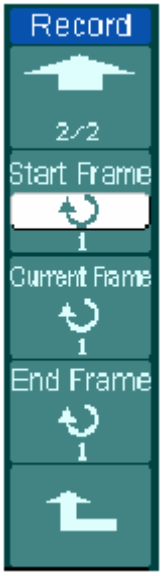


Tabella 2-67

Menu	Impostazioni	Note
Start Frame	(1-1000)	Imposta il frame di partenza
Current frame	(1-1000)	Imposta il frame corrente da riprodurre
End Frame	(1-1000)	Imposta il frame finale

Nota: *il pulsante [RUN/STOP] consente di effettuare il replay oppure continuare a visionare le immagini.*

Storage: Memorizza le forme d'onda registrare nella memoria non volatile in base alle impostazioni frames effettuate.

Figura 2-104

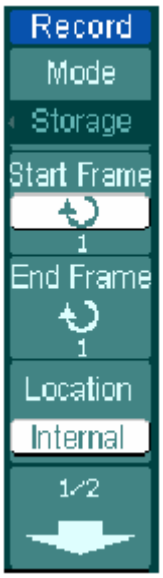


Tabella 2-68

Menu	Impostazioni	Note
Start Frame	(1-1000)	Imposta il frame di partenza per il salvataggio.
End Frame	(1-1000)	Imposta il frame finale per il salvataggio.
Location	Internal External	Imposta la posizione di memorizzazione interna od esterna.

Figura 2-105

Tabella 2-69

Menu	Impostazioni	Note
Save		Consente di salvare la forma d'onda nella posizione di memoria desiderata.
Load		Richiama la forma d'onda registrata dalla posizione di memoria interna.
Imp./Exp.		Consente di accedere al menu Import/export, (Come per il menu import/export. Vedi tabella 2-10)

Figura 2-106

Tabella 2-70

Menu	Impostazioni	Note
Save		Consente di accedere al menu di salvataggio (come per il menu REF save. Tabella 2-12)
Load		Consente di accedere al menu di caricamento load. Vedi tabella 2-63
Imp./Exp.		Consente di accedere al menu Import. (come per il menu REF import/export. Vedi tabella 2-14)

Service

Premere **[UTILITY]** ➜ **Service** per accedere al seguente menu:

Figura 2-107

Tabella 2-71

Menu	Impostazioni
System Info	Premere per visualizzare le informazioni dell'oscilloscopio
Screen Test	Premere per avviare il programma di prova dello schermo
Color Test	Premere per avviare il test colore
Key Test	Premere per avviare il programma di prova della tastiera.

1. **System Info:**
   Premere questo soft button per visualizzare le informazioni inerenti l'oscilloscopio. In questa parte troverete le informazioni relative al modello, tempo di funzionamento, numero seriale, versione software e moduli installati. Per uscire premere **[RUN]**.

2. **Prova dello schermo**
   Premere questo soft button per avviare il programma di prova dello schermo. Premendo il pulsante **[RUN]**, lo schermo diventerà nero o bianco in sequenza (mono), oppure rosso, verde e blu in sequenza (colore).

3. **Prova colore:**
   Selezionare Test Color nello schermo di prova, da questo schermo sarà possibile effettuare la regolazione della saturazione colore , Hue, Luminosità oppure regolare singolarmente i colori Rosso, Blu e Verde tramite la manopola , confermare l'impostazione premendo la manopola .

4. Prova dei tasti

Premere questo soft button per avviare il programma di test della tastiera. Testare tutti i pulsanti interagendo con i simboli riportati sullo schermo.

Note:

1. *I blocchi corrispondenti ai vari tasti si illuminano cambiando colore ad ogni pressione di un tasto. I blocchi varieranno di colore in Rosso (per il modello a colori) oppure in nero (per il modello monocromatico) ad ogni pressione di un pulsante.*
2. *La lampada di retroilluminazione verrà attivata ogni volta in maniera da verificarne il corretto funzionamento.*
3. *Per uscire dalla funzione di test premere il pulsante **[RUN]**.*

Lingua:

Per selezionare la lingua di utilizzo dell'oscilloscopio, premere **[UTILITY]** ➔ **Language** per selezionare la lingua desiderata.

■ Sistema di misura automatico

Premendo il pulsante **[MEASURE]** nell'are pulsanti Menu, si attiva la funzione di misura automatica. Di seguito troverete le istruzioni per l'utilizzo di questa funzione.

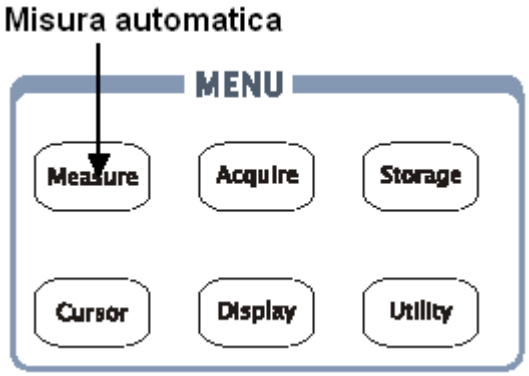


Figura 2-108

Spiegazione del menu:

Premere il pulsante **[MEASURE]** per accedere al menu relativo alle impostazioni delle misure automatiche.
L'oscilloscopio fornisce 20 diversi parametri per questa funzione, incluso Vpp. Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, FallTime, Delay1-2, +Width, -Width, +Duty, -Duty, include inoltre 10 tipi di misure di tensione e di tempo.

Figura 2-109

Tabella 2-72

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1 CH2	Seleziona il CH1 o CH2 come canale sorgente per la misura
Voltage		Seleziona i parametri di misura della tensione
Time		Seleziona il tempo di misura.
Clear		Cancella I risultati della misura sullo schermo
Display All	OFF ON	Disattiva Il risultato della misura Attiva il risultato della misura

Pagina 1 per le misure di tensione

Figura 2-110

Tabella 2-73

Menu	Impostazioni	Note
Vmax		Misura della tensione massima della forma d'onda
Vmin		Misura della tensione minima della forma d'onda
Vpp		Misura della tensione picco-picco
Vtop		Misura della tensione superiore della forma d'onda quadra.

Pagina 2 per le misure di tensione

Figura 2-111

Tabella 2-74

Menu	Impostazioni	Note
Vbase		Misura della tensione di base della forma d'onda quadra
Vamp		Misura della tensione tra Vtop e Vbase
Vavg		Misura della tensione media della forma d'onda
Vrms		Misura della tensione rms della forma d'onda

Pagina 3 per le misure di tensione

Figura 2-112 **Tabella 2-75**

Menu	Impostazioni	Note
Overshoot		Misura della percentuale overshoot di una forma d'onda quadra
Preshoot		Misura della percentuale preshoot della forma d'onda quadra

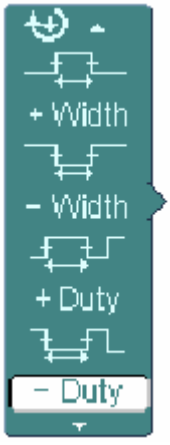
Pagina 1 per le misure di tempo

Figura 2-113 **Tabella 2-76**

Menu	Impostazioni	Note
Period		Misura del periodo della forma d'onda
Freq		Misura della frequenza della forma d'onda
Rise Time		Misura del tempo di salita della forma d'onda
Fall time		Misura del tempo di caduta della forma d'onda

Pagina 2 per le misure di tempo

Figura 2-114 **Tabella 2-77**



Menu	Impostazioni	Note
+Width		Misura dell'ampiezza positiva della forma d'onda
-Width		Misura dell'ampiezza negativa della forma d'onda
+Duty		Misura del ciclo +Duty della forma d'onda
-Duty		Misura del ciclo –Duty della forma d'onda

Pagina 3 per le misure di tempo

Figura 2-115 **Tabella 2-78**

Menu	Impostazioni	Note
Delay 1→2 sulla rampa in salita		Misura il ritardo dei segnali tra i due canali sul fronte di salita della forma d'onda
Delay 1→2 sulla rampa in discesa		Misura il ritardo dei segnali tra i due canali sul fronte di discesa della forma d'onda

Nota:
Il risultato della misura automatica viene visualizzato nella parte inferiore dello schermo. Possono essere visualizzati al massimo 3 risultati contemporaneamente. La misura successiva sposta il precedente risultato verso la parte sinistra dello schermo in scorrimento.

Utilizzo della funzione di misura automatica:

1. Selezionare il canale per la misura. E' possibile selezionare CH1 o CH2 in base al segnale che si vuole misurare.
   Premere il pulsante soft buttons **[MEASURE] ➜ Source ➜ CH1 o CH2.**
2. Per osservare tutti i valori della misura, impostare **Display All** su ON, sullo schermo possono essere visualizzati 18 parametri.
3. Selezionare la pagina relativa all'impostazione dei parametri di misura. E' possibile selezionare i parametri relativi alla Tensione o Tempo premendo il pulsante soft button **[MEASURE] ➜ Voltage** o **Time ➜ Vmax, Vmin…**
4. Per accedere ai valori dei dati misurati sullo schermo. E' possibile selezionare i parametri direttamente tramite i pulsanti Soft Button alla destra del menu e leggere direttamente i dati nella parte inferiore dello schermo.

   Se i dati vengono visualizzati come "*******", questo significa che i parametri non possono essere misurati nella condizioni corrente.

5. Per cancellare i valori della misura: Premere **Clear**. I valori dei dati relativi ai valori di misura scompaiono dallo schermo.

Figura 2-116

Misura automatica dei parametri di tensione

La serie di oscilloscopi DS1000 consentono di effettuare misure di tensione, incluso Vpp, Vmax, Vmin, Vavg, Vamp, Vrms, Vtop, Vbase, Overshoot e Preshoot. Nella figura 2-117 viene mostrato un impulso con i vari punti di misura della tensione.

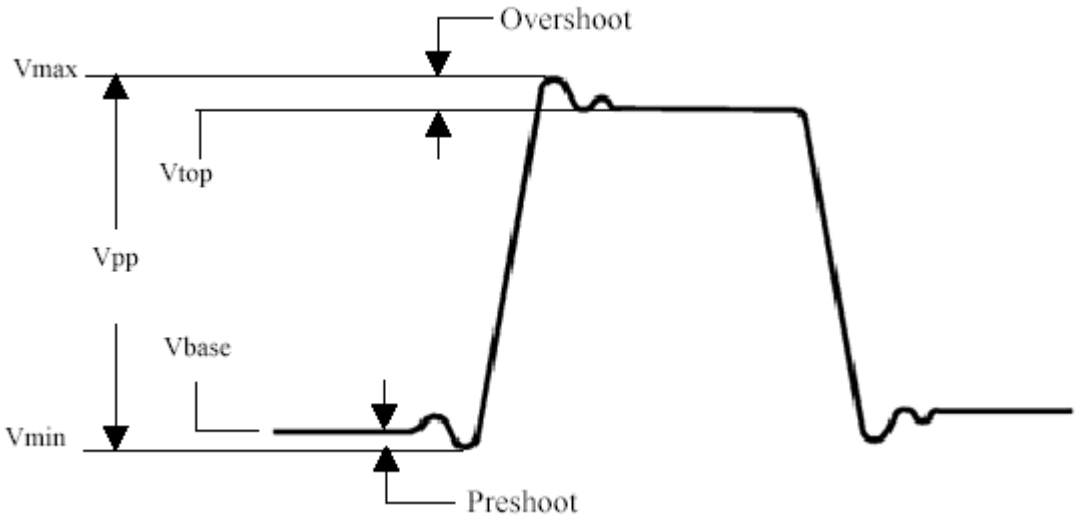


Figura 2-117

Vpp: Tensione Picco-Picco
Vmax: Massimo valore di ampiezza. Picco positivo di tensione misurato sull'intera forma d'onda.
Vmin: Valore minimo di ampiezza. Picco negativo di tensione misurato sull'intera forma d'onda.
Vamp: Tensione tra Vtop e Vbase della forma d'onda.
Vtop: Tensione superiore delle forme d'onda piatte, utilizzata per forme d'onda quadrate ed impulsive.
Vbase: Tensione di base delle forme d'onda piatte, utilizzata per forme d'onda quadrate ed impulsive.
Overhoot: Definito come (Vmax-Vtop)/Vamp, utilizzabile per forme d'onda quadre od impulsive.
Preshoot: Definito come (Vmin-Vbase)/Vamp, utilizzabile per forme d'onda quadre od impulsive.
Average: Valore medio aritmetico dell'intera forma d'onda.
Vrms: Valore reale RMS dell'intera forma d'onda.

Misura automatica dei parametri di tempo

La serie di oscilloscopi DS1000 consentono di effettuare misure di tensione, incluso Frequenza, Periodo, Rise Time, Fall Time, +Width, - Width, Delay 1➔2 sulla rampa in salita, Delay 1➔2 sulla rampa in discesa, +Duty e –Duty. Nella figura 2-118 viene mostrato un impulso con i vari punti di misura della tensione.

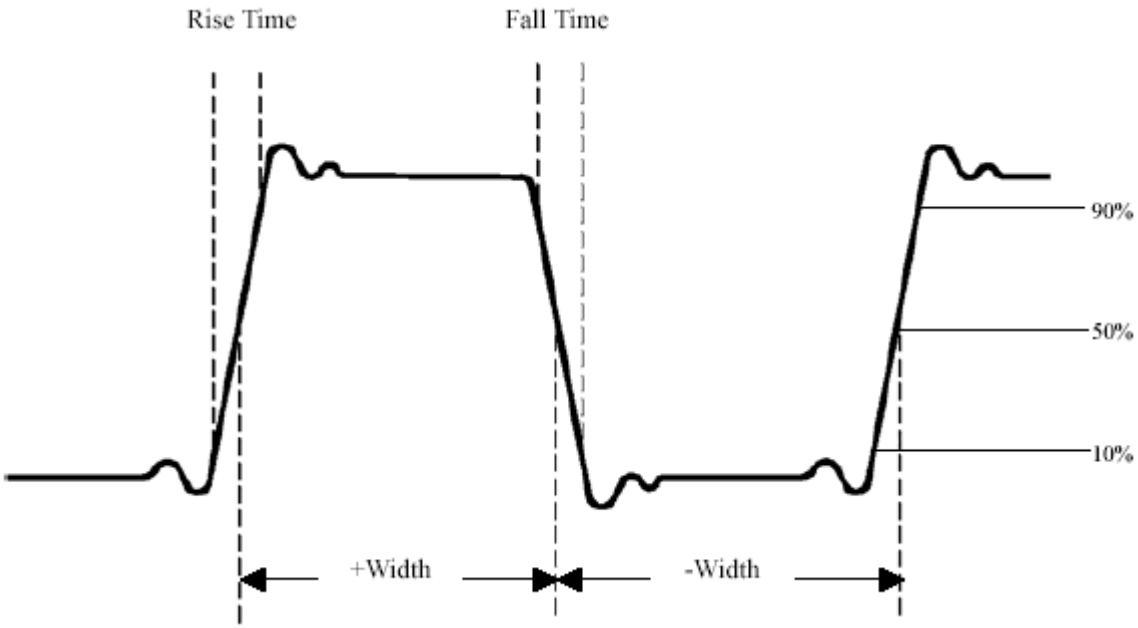


Figura 2-118

Rise Time: Tempo di salita del fronte del primo impulso della forma d'onda dal 10% al 90% della sua ampiezza.

Fall Time: Tempo di discesa del fronte del primo impulso della forma d'onda dal 90% al 10%.

+Width: Ampiezza del primo impulso positivo nei punti al 50& dell'ampiezza.

-Width: Ampiezza del primo impulso negativo nei punti al 50% dell'ampiezza.

Delay 1-2 sul fronte di salita: Ritardo tra i due canali sul fronte di salita.

Delay 1-2 sul fronte di discesa: Ritardo tra i due canali sul fronte di discesa.

+Duty: +Duty cycle, definito come +Width/Periodo

-Duty: -Duty cycle, definito come –Width/Periodo.

■ Misura con i cursori

Nella figura 2-119 viene visualizzato il pulsante **[CURSOR]** nel gruppo pulsanti Menu del pannello frontale.

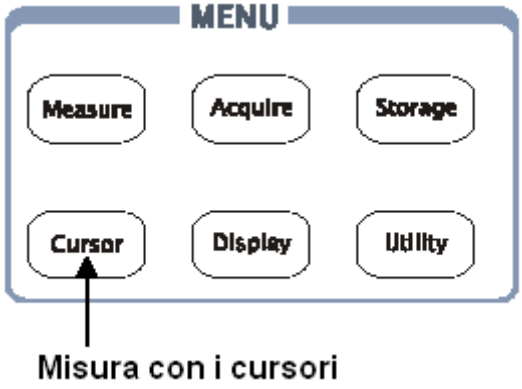


Figura 2-119

La misura con i cursori può essere effettuata in tre diversi modi: Manual, Track ed Auto.

1. **Manual:** in questo modo sullo schermo vengono visualizzate due cursori paralleli. E' possibile spostare i cursori in maniera da ottenere una misura di tensione o di tempo. I valori vengono visualizzati nel riquadro al di sotto del menu. Prima di utilizzare i cursori, ci si dovrà procedere alla impostazione della sorgente del segnale come canale di misura.
2. **Track:** In questo modo. Sullo schermo vengono visualizzati due cursori a croce. Il cursore rileva la posizione sulla forma d'onda automaticamente. E' possibile regolare la posizione orizzontale dei cursori agendo sulla manopola rotativa . L'oscilloscopio visualizza i valori delle coordinate direttamente nel riquadro al di sotto del menu.
3. **Auto Measure:** Questo modo viene utilizzato nel modo di misura automatico. Lo strumento visualizza i cursori mentre viene effettuata la misura automatica dei parametri.

Nota: *Il modo di misura automatico per la misura con i cursori non ha alcun effetto al di fuori del modo automatico di misura.*

Menu ed operazioni di misura con i cursori

1. Modo manuale

Figura 2-120 **Tabella 2-79**

Menu	Impostazioni	Note
Mode	Manual	Imposta il modo manuale per la misura con i cursori X/Y.
Type	X Y	Visualizza una linea verticale per la misura dei parametri orizzontali. Visualizza una linea orizzontale per la misura dei parametri verticali.
Source	CH1 CH2 MATH FFT LA	Seleziona la sorgente del segnale. (LA sarà disponibile solo per l'oscilloscopio Mixed Signal)

In questo modo, l'oscilloscopio misura i valori delle coordinate dei cursori per Y oppure X, ed i relativi incrementi tra i due cursori.

Per effettuare la misura manuale con i cursori, agire nel seguente modo:

1. Selezionare il modo **Manual** per la misura con i cursori premendo il pulsante soft: **[CURSOR] ➜ Mode ➜ Manual**.
2. Selezionare la sorgente **Source** del segnale premendo il soft button: **[CURSOR] ➜ Source ➜ CH1, CH2, MATH (FFT) oppure LA** (per oscilloscopio Mixed Signal.

Nota: *Nella misura del canale MATH, il risultato viene visualizzato in divisioni "d".*

3. Selezionare il tipo di cursori premendo il soft button **[CURSOR] ➜ Type ➜X** oppure **Y**.
4. Spostare i cursori in maniera da regolare gli incrementi tra i due cursori (i dettagli possono essere reperiti nella tabella seguente)

Tabella 2-80

Cursore	Incremento	Operazione
Cursore A	**X**	Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore A orizzontalmente.
	Y	Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore A verticalmente.
Cursore B	**X**	Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore B orizzontalmente.
	Y	Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore B verticalmente.

Nota: *I cursori possono essere spostati solo con il menu funzione cursori visualizzato.*

5. Per ottenere i valori di misura:

Posizione del cursore 1 (cursore del tempo posizionato al centro dello schermo; cursore della tensione centrato in prossimità del livello di terra.
Posizione del cursore 2 (come sopra)
Visualizzazione distanza orizzontale tra i cursori 1 e 2 (△X): visualizzazione valore di tempo tra i cursori (1/△X), le unità di misura sono Hz, KHz, MHz, GHz.
Visualizzazione distanza verticale tra i cursori 1 e 2 (△Y): valore di tensione tra i cursori.

Se viene scelta come sorgente LA (per Oscilloscopio Mixed Signal), il valore delle misura sarà il seguente:

Posizione del cursore 1 (cursore del tempo posizionato al centro dello schermo)
Posizione del cursore 2(cursore del tempo posizionato al centro dello schermo)
Valore del cursore 1: Hex
Valore del cursore 1: Binario
Valore del cursore 2: Hex
Valore del cursore 2: Binario

Nota: *I valori verranno visualizzati automaticamente nell'angolo in alto a destra dello schermo, con il menu cursori nascosto oppure durante la fase di visualizzazione di altri menu.*

Punti chiave

Cursore Y: Il cursore Y appare come una linea orizzontale sul display e consente la misura dei parametri verticali. Normalmente viene utilizzato per la misura di tensioni in Volts, quando la sorgente viene impostata come una funzione, le unità vengono assegnate alla funzione stessa.
Cursore X: Il cursore X appare sullo schermo come una linea verticale e consente la misura dei parametri orizzontali. Normalmente indica il tempo della escursione del trigger. Quando la sorgente viene impostata come FFT, X indica un valore di frequenza.

2. Modo Track

Figura 2-121 **Tabella 2-81**

Menu	Impostazioni	Note
Mode	Track	Imposta il modo track nel modo di misura con i cursori
Cursor A	CH1 CH2 None	Imposta il cursore A in congiunzione con il CH1, CH2 oppure disattiva il cursore A
Cursor B	CH1 CH2 None	Imposta il cursore B in congiunzione con il CH1, CH2 oppure disattiva il cursore B
CurA (Cursor A)		Ruotare la manopola multifunzione ( ) per spostare il cursore A nel senso orizzontale.
CurB (cursor B)		Ruotare la manopola multifunzione ( ) per spostare il cursore A nel senso orizzontale.

Nel modo cursor track, i cursori si muovono insieme sulla forma d'onda selezionata.

Per effettuare misure nel modo cursor track, seguire i passi riportati di seguito:

1. Selezionare il modo **Track** per la misura con i cursori premendo il soft button: **[CURSOR] ➔ Mode ➔ Track**.
2. Selezionare la sorgente del canale per il cursore A e B premendo il soft button: **[CURSOR] ➔ Cursor A o Cursor B ➔ CH1, CH2 o None**.
3. Muovere i cursori per regolare la posizione orizzontale: (i dettagli possono essere reperiti nella tabella seguente).

Tabella 2-82

Cursore	Operazione
Cursore A	Ruotare la manopola multifunzione ( ) per spostare il cursore A nel senso orizzontale.
Cursore B	Ruotare la manopola multifunzione ( ) per spostare il cursore B nel senso orizzontale.

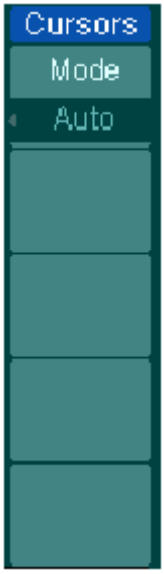
Nota: I cursori possono essere spostati solo con il menu cursor track visualizzato.

4. Per ottenere i valori di misura:

Posizione del cursore 1 (cursore del tempo posizionato al centro dello schermo; cursore della tensione centrato in prossimità del livello di terra.
Posizione del cursore 2 (come sopra)
Visualizzazione distanza orizzontale tra i cursori 1 e 2 (△X): visualizzazione valore di tempo tra i cursori (1/△X), le unità di misura sono Hz, KHz, MHz, GHz.
Visualizzazione distanza verticale tra i cursori 1 e 2 (△Y): valore di tensione tra i cursori.

3. Modo Automatico

Figura 2-122 **Tabella 2-83**



Menu	Impostazioni	Note
Mode	Auto	Visualizza i cursori applicati al corrente modo di misura automatico (vedi la figura seguente).

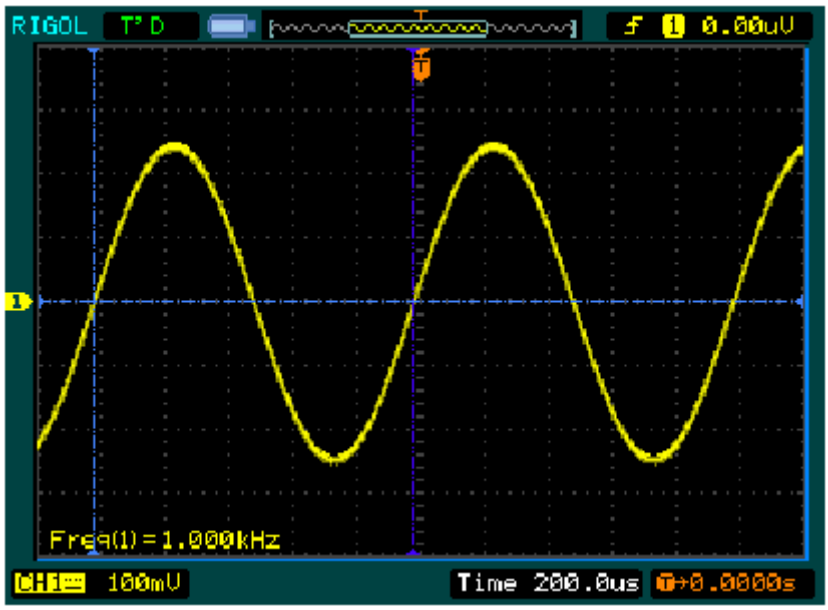


Figura 2-123: Modo di misura automatico con i cursori

Se non è stato precedentemente scelto alcun parametro nel menu **[MEASURE]**, sullo schermo non si potranno visualizzare i cursori. Questo oscilloscopio è in grado di muovere i cursori in maniera automatica per la misura di 20 diversi parametri nel menu **[MEASURE]**.

■ Utilizzo dei pulsanti di scelta Run Control

I pulsanti di scelta rapida “Run Control” includono il pulsante **[AUTO]** (impostazione automatica) e **[RUN/STOP]**.

Auto:
La funzione **[AUTO]** consente di ottenere in maniera veloce la visualizzazione del segnale di ingresso sullo schermo dell’oscilloscopio. Premendo il pulsante **[AUTO]** sullo schermo comparirà il seguente menu:

Figura 2-124

Tabella 2-84

Menu	Impostazioni	Note
Ciclo multiplo		Premere per visualizzare la forma d’onda a cicli multipli sullo schermo.
Ciclo singolo		Premere per visualizzare la forma d’onda a ciclo singolo sullo schermo.
Fronte di salita		Premere per visualizzare il fronte di salita della forma d’onda e misurare automaticamente il tempo di salita.
Fronte di discesa		Premere per visualizzare il fronte di discesa della forma d’onda e misurare automaticamente il tempo di discesa.
(Cancel)		Premere per cancellare le azioni Auto impostate, l’oscilloscopio farà ritorno al suo normale modo di funzionamento.

Funzioni Auto-set

Tabella 2-85

Menu	Impostazioni
Formato display	Y-T
Modo di acquisizione	Normal
Accoppiamento verticale	Impostare su AC o DC in base al tipo di segnale in ingresso
V/div verticale	Adjusted
Volts/Div	Corse
Limite della banda passante	Full
Inversione segnale	OFF
Posizione orizzontale	Centrale
S/div orizzontale	Regolare verso destra
Tipo trigger	Edge
Sorgente del trigger	Misura automatica sul canale con il segnale di ingresso.
Accoppiamento trigger	DC
Tensione trigger	Impostare in centro
Modo trigger	Auto
Manopola POSITION	Trigger offset

RUN/STOP:
Consente l'avvio od il blocco della forma d'onda in acquisizione.

Nota: Nello stato Stop, Volts/Div e la base dei tempi orizzontale possono essere regolati in un limite fisso. Questo limite è rappresentato dallo zoom in/out del segnale nelle direzioni verticale ed orizzontale.

Capitolo 3 : Esempi di utilizzo

■ Esempio 1: Misure semplici

Esempio 1: Misura semplice

Per osservare un segnale con ampiezza e frequenza sconosciute, è possibile utilizzare la funzione di visualizzazione rapida grazie alla quale sarà possibile misurare la frequenza, il periodo e l'ampiezza picco-picco del segnale.

Per la visualizzazione rapida del segnale, agire nel seguente modo:

1. Impostare l'attenuazione della sonda e del canale di ingresso sul valore x10.
2. Collegare il segnale in esame al CH1 tramite la sonda.
3. Premere il pulsante **[AUTO]**.

L'oscilloscopio provvederà in maniera automatica ad impostare i controlli verticale ed il trigger. Per ottimizzare la visualizzazione sullo schermo, è possibile agire manualmente su questi controlli.

Selezione della funzione automatica di misura
L'oscilloscopio è in grado di effettuare delle misure di tipo automatico su diversi tipi di segnali. Per effettuare la misura della frequenza e dell'ampiezza picco-picco, agire nel seguente modo:

1. Misura dell'ampiezza picco-picco.
   - Premere il pulsante **[MEASURE]** ➜ **Source** ➜ **CH1** per impostare la sorgente della misura.
   - Premere **[Voltage]** ➜ **[Vpp]** per selezionare la misura picco-picco, il risultato verrà visualizzato sullo schermo.
2. Misura di frequenza
   - Premere il pulsante **[Measure]** ➜ **[Source]** ➜ **CH1** per selezionare la sorgente della misura.
   - Premere **[Time]** ➜ **Freq** per selezionare la misura picco-picco, il risultato verrà visualizzato sullo schermo.

Nota:
Le misure di frequenza, periodo e valore picco-picco vengono visualizzate direttamente sullo schermo ed aggiornate periodicamente.

■ Esempio 2: Visualizzazione di un segnale con ritardo causato dal circuito

Questo tipo di misura consente di visualizzare sullo schermo dell'oscilloscopio il segnale in ingresso e quello di uscita di un determinato circuito per valutarne il ritardo. Per prima cosa, impostare l'attenuazione della sonda e del canale sul valore 10x, quindi collegare la sonda CH1 all'ingresso del circuito sotto esame e la sonda CH2 all'uscita del circuito.

Agire quindi nel seguente modo:

Visualizzazione dei segnali (CH1 e CH2).

1. Premere il pulsante **[AUTO]**
2. Regolare i controlli verticali ed orizzontali tramite le manopole SCALE in maniera da ottenere la migliore visualizzazione.
3. Premere il pulsante **[CH1]** per selezionare CH1, e ruotare la manopola del controllo della posizione verticale POSITION per regolare la posizione della forma d'onda relativa al CH1 sullo schermo.
4. Premere il pulsante **[CH2]** per selezionare CH2, e ruotare la manopola del controllo della posizione verticale POSITION per regolare la posizione della forma d'onda relativa al CH2 sullo schermo.

Misura del ritardo del segnale dovuto all'attraversamento del circuito:

Misura automatica del ritardo
1. Premere **[Measure] ➜ Source ➜ CH1** per impostare la sorgente di misura.
2. Premere **[Time]** per selezionare il tipo di misura.
3. Premere **[Delay 1➜2]** per visualizzare il risultato sullo schermo.

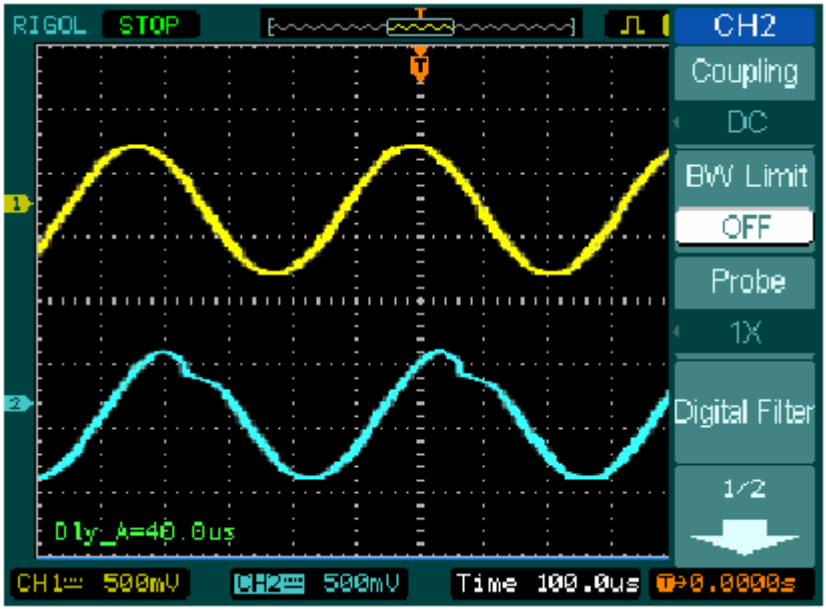


Figura 3-1: Ritardo del segnale

■ Esempio 3: Cattura di un segnale Single-Shot

Per catturare un segnale con singolo evento, è necessario effettuare dei test preliminari per la valutazione del segnale in maniera da potere impostare correttamente il livello e lo slope del trigger. Per esempio, se l'evento che si vuole misurare è derivato da un circuito logico TTL, il livello di trigger di 2 volts dovrebbe operare sul fronte di salita della forma d'onda.

Per effettuare una misura di un singolo evento, effettuare le seguenti operazioni preliminari:

1. Collegare il segnale che si vuole analizzare all'oscilloscopio.
2. Impostare il trigger.
   - Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger per visualizzare il menu.
   - Premere **Edge** per selezionare il modo del trigger.
   - Premere **Slope** e selezionare **Rising**.
   - Premere **Source** e selezionare **CH1**
   - Premere **Sweep** e selezionare **Single**
   - Premere **Set Up** ➔ **Coupling** per selezionare **DC**
3. Ruotare le manopole SCALE di impostazione verticale ed orizzontale per regolare il valore di Volts/Div e della base dei tempi nella gamma più appropriata per il segnale in esame.
4. Ruotare la manopola LEVEL per impostare il livello del trigger.
5. Premere **[RUN/STOP]** per avviare la cattura del segnale. Quando le condizioni del trigger sono impostate correttamente, i dati appaiono sullo schermo in maniera tale da rappresentare i data points ottenuti dall'oscilloscopio con una singola acquisizione.

Questa funzione fornisce un aiuto per la cattura in maniera ottimale di segnali, quali possono essere fonti di rumore con una ampiezza elevata. Impostare il livello del trigger leggermente più alto rispetto al normale livello e premere il pulsante [RUN/STOP], quindi attendere. Quando si presenta il rumore, lo strumento registra la forma d'onda prima e dopo il trigger. Regolare il pulsante POSITION nell'area di controllo orizzontale e cambiare il livello della posizione del trigger, impostandolo su friggere ritardato invertito. Questo modo risulta utile quando si vuole osservare la forma d'onda prima dell'apparizione del rumore.

■ Esempio 4: Riduzione del rumore casuale sul segnale

Se il segnale applicato all'oscilloscopio è affetto da rumore (figura 3-2), è possibile impostare lo strumento in maniera tale da ridurre questo rumore sulla forma d'onda in esame. Per prima cosa procedere alla stabilizzazione della forma d'onda visualizzata sul display rimuovendo il rumore dalla traccia del trigger. Infine ridurre il rumore sulla forma d'onda visualizzata.

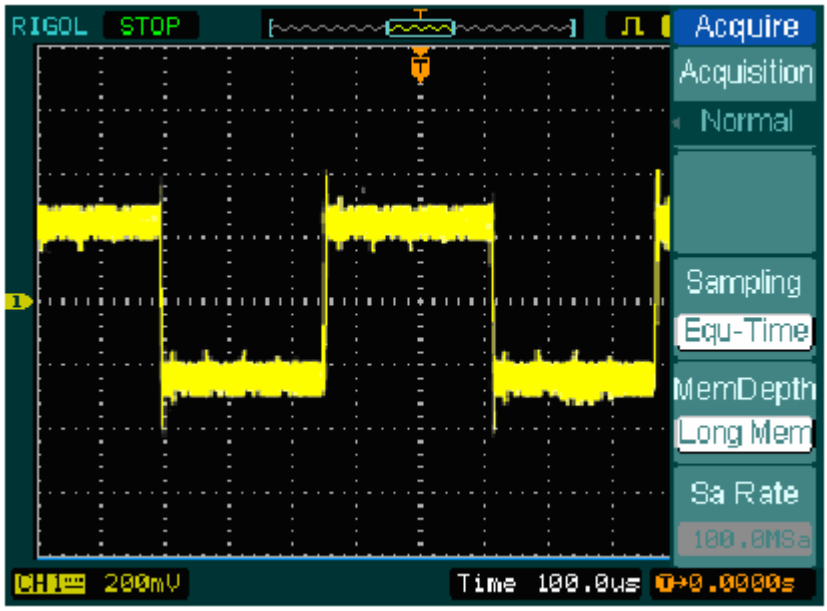


Figura 3-2

1. Impostare il livello di attenuazione della sonda e del canale su 10X.
2. Collegare il segnale in esame all'oscilloscopio e cercare di ottenere una visualizzazione stabile.
3. Migliorare le prestazioni del trigger impostando il tipo di accoppiamento nel seguente modo:
   (1) Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger.
   (2) Premere **Set Up** ➜ **Coupling** ➜ **LF Reject** oppure **RF Reject**

   HF Reject (eliminazione rumore ad alta frequenza), inserisce un filtro passa-basso a 3dB 150kHz. Utilizzare HF Reject per la rimozione di rumore con frequenza elevata quali possono essere i disturbi dovuti alle emissioni di emittenti radio in AM o FM.

   LF Reject (eliminazione rumore a bassa frequenza), inserisce un filtro passa-alto a 3dB 8kHz. Utilizzare LF Reject per la rimozione di rumore con frequenza bassa dal trigger.

4. Ridurre il rumore impostando il tipo di acquisizione e regolando l'intensità della forma d'onda.

(1) Se sulla forma d'onda è presente del rumore e la forma d'onda appare troppo ampia, allora è possibile scegliere il modo di acquisizione Average. In questo modo la forma d'onda diventa più sottile e facile da osservare e misurare.

Per utilizzare la funzione di average, seguire i seguenti punti:

- Premere il soft button **[ACQUIRE] ➔ Acquisition ➔ Average**
- Commutare il soft button Averages per selezionare il numero di campionamenti adatti per l'eliminazione del rumore dalla forma d'onda visualizzata. Tanto maggiore sarà il numero di campionamenti, tanto maggiore darà l'entità di rumore rimosso dalla forma d'onda. Comunque, un elevato numero di campionamenti, comporta ad un rallentamento della visualizzazione della forma d'onda sullo schermo. E' possibile scegliere con quale rapidità la forma d'onda dovrà rispondere alle variazioni e quanto rumore sarà presente sul segnale. (vedi figura 3-3)

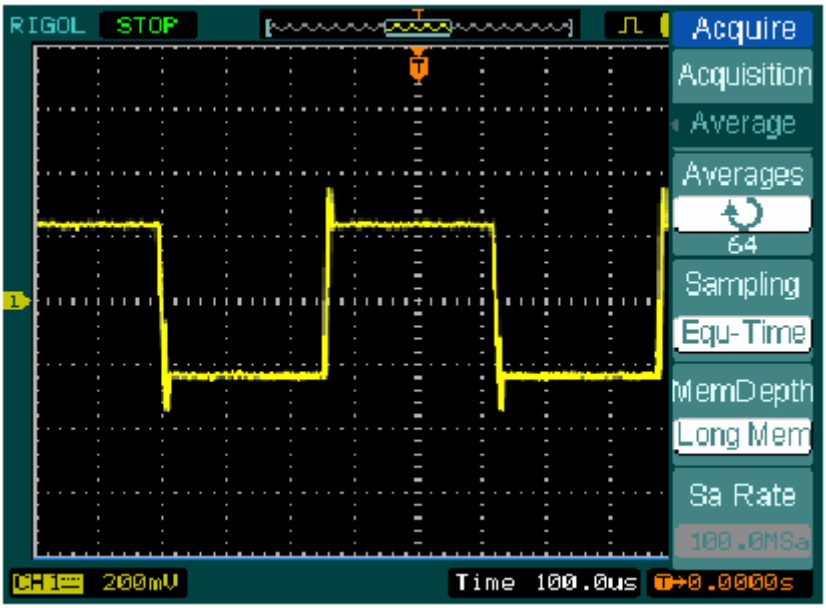


Figura 3-3

(2) La riduzione del rumore può anche essere ottenuta riducendo l'intensità della forma d'onda.

Nota:
E' normale che il rateo di refresh rallenti un po' quando viene attivato il modo di acquisizione average.

■ Esempio 5: Misure con i cursori

I parametri misurabili tramite i cursori sono 20, questi parametri possono essere misurati in maniera veloce e precisa direttamente sullo schermo tramite i cursori.

Misura della frequenza di un tono di chiamata (squillo)

Per misurare la frequenza del tono di chiamata sul fronte di salita di un segnale, agire nel seguente modo:

1. Premere il pulsante **[CURSOR]** per visualizzare il menu relativo ai cursori.
2. Premere **[MODE]** per impostare il modo **Manual**.
3. Premere **[Type]** per selezionare X.
4. Ruotare il controllo fino a posizionare il cursore A sul primo picco del segnale.
5. Ruotare il controllo fino a posizionare il cursore B sul secondo picco del segnale.

Ora è possibile visualizzare il tempo e la frequenza.

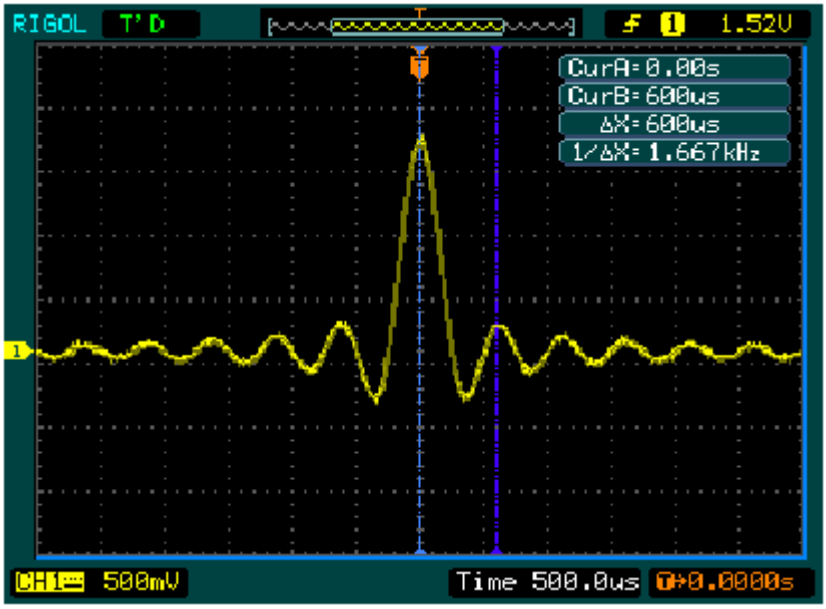


Figura 3-4

Misura dell'ampiezza di un tono di chiamata (squillo)

Per misurare l'ampiezza, agire nel seguente modo:

1. Premere il pulsante **[CURSOR]** per visualizzare il menu relativo ai cursori.
2. Premere **[MODE]** per impostare il modo **Manual**.
3. Premere **[Type]** per selezionare **Y**.
4. Ruotare il controllo fino a posizionare il cursore A sul primo picco del segnale.
5. Ruotare il controllo fino a posizionare il cursore B sul secondo picco del segnale.

Ora nel menu cursori sarà possibile visualizzare le seguenti misure: (vedi pag. 3-5)

- Variazione della tensione deltaV (tensione picco picco dello squillo)
- Tensione sul cursore 1
- Tensione sul cursore 2

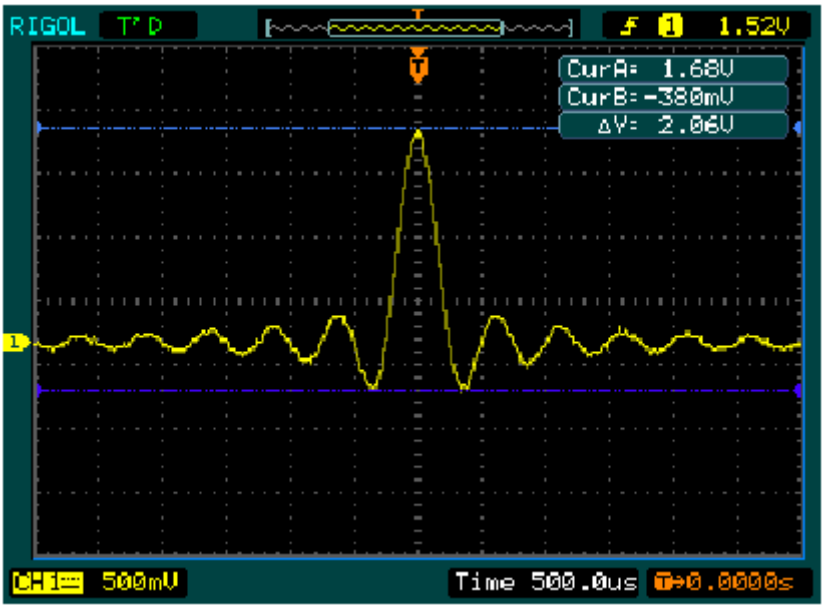


Figura 3-5

■ Esempio 6: operazioni X-Y

Visualizzazione delle variazioni di fase in una rete.

Collegare l'oscilloscopio in maniera da monitorare l'ingresso e l'uscita del circuito sotto esame e catturare le variazioni di fase dovute al circuito stesso.

Per visualizzare l'ingresso e l'uscita del circuito nel modo X-Y, agire nel seguente modo:

1. Impostare l'attenuazione della sonda sul valore 10x nel relativo menu, quindi effettuare la stessa impostazione anche sulla sonda.
2. Collegare la sonda del canale 1 all'ingresso della rete e la sonda del canale 2 all'uscita della rete.
3. Se i canali non vengono visualizzati, premere i pulsanti **[CH1]** e **[CH2]**.
4. Premere il pulsante **[AUTO]**.
5. Impostare la manopola SCALE in maniera tale da visualizzare approssimativamente la stessa ampiezza su entrambi i segnali presenti sui due canali.
6. Premere **[MENU]** nell'area di controllo orizzontale per visualizzare il menu.
7. Premere **[Time Base]** per selezionare X-Y.
   L'oscilloscopio visualizza una figura di Lissajous che rappresenta in maniera grafica la caratteristica del circuito sotto esame.
8. Tramite le manopole di controllo verticale SCALE e POSITION ottimizzare la visualizzazione sullo schermo dell'oscilloscopio.
9. Applicare il metodo Ellipse per osservare la differenza di fase tra i due canali.

Vedi figura 3-6

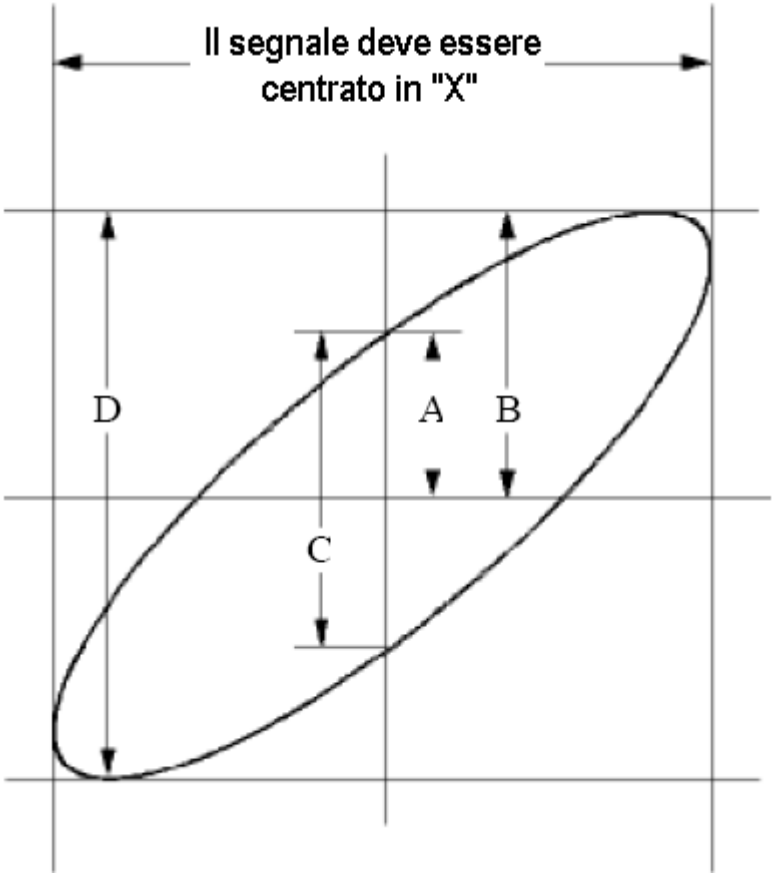


Figura 3-6

Sinθ=A/B oppure **C/D** dove θ rappresenta lo shift della fase (in gradi) tra i due segnali.

Dalla formula sopra riportata si può ricavare:

θ=±arcsine (A/B) oppure ±arcsine (C/D)

Se l'asse principale dell'ellisse si trova nel I e III quadrante, θ dovrà essere nella gamma da :

(0 a π / 2) oppure (3 π / 2 a 2 π).

Se l'asse principale si trova nel I e III quadrante, θ dovrà essere nella gamma da :

(π / 2 a π) oppure (π a 3 π / 2).

■ Esempio 7: Trigger di un segnale video

Per effettuare prove su circuiti video, utilizzare il trigger video per ottenere una visualizzazione stabile.

Triggering di segnali video

1. Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger per visualizzare il menu relativo al trigger.
2. Premere **Mode** per selezionare il modo **Video**
3. Premere **Source** per selezionare **CH1** come sorgente del trigger.
4. Premere **Polarity** per selezionare ⊓
5. Premere **Sync** in **Odd Field** oppure **Even Field**.
6. Regolare il controllo LEVEL per impostare il livello del trigger sull'impulso di sincronizzazione in maniera da ottenere un trigger stabile.
7. Ruotare la manopola SCALE orizzontale per visualizzare la forma d'onda completa sullo schermo.

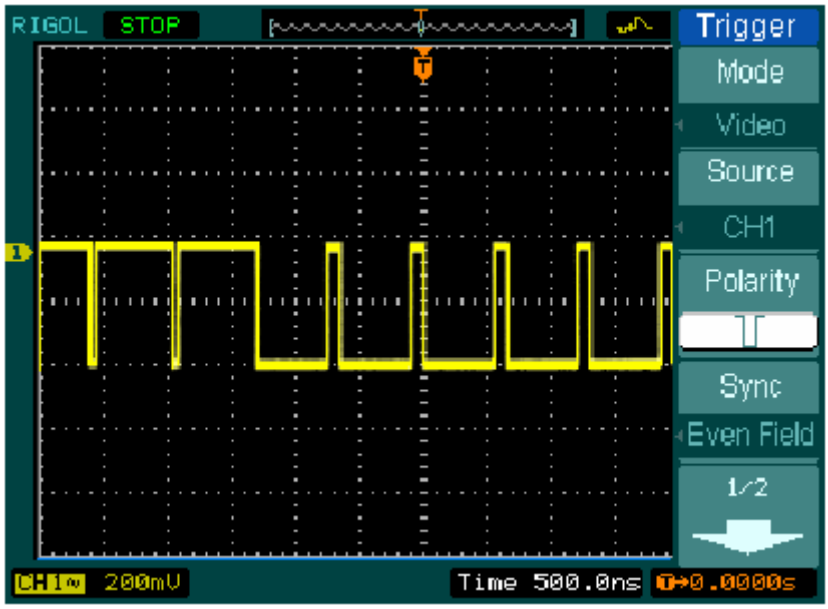


Figura 3-7

La serie di oscilloscopi DS1000 possono triggerare nel modo Odd Field oppure Even Field, in maniera tale da evitare il mescolamento dei segnali quando viene effettuato il trigger simultaneo Odd Field ed Even Field. Quindi al punto 5 della procedura sopra riportata scegliere Odd Field oppure Even Field.

Triggering su linee video

1. Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger per visualizzare il menu relativo al trigger.
2. Premere **Mode** per selezionare il modo **Video**
3. Premere **Source** per selezionare **CH1** come sorgente del trigger.
4. Premere **Polarity** per selezionare ⊔
5. Premere **Sync** per selezionare **Line Num**
6. Ruotare la manopola per effettuare il trigger solo su di una linea specifica.
7. Regolare il controllo LEVEL per impostare il livello del trigger sull'impulso di sincronizzazione video in maniera da ottenere un trigger stabile.
8. Ruotare la manopola SCALE orizzontale per visualizzare la forma d'onda completa sullo schermo.

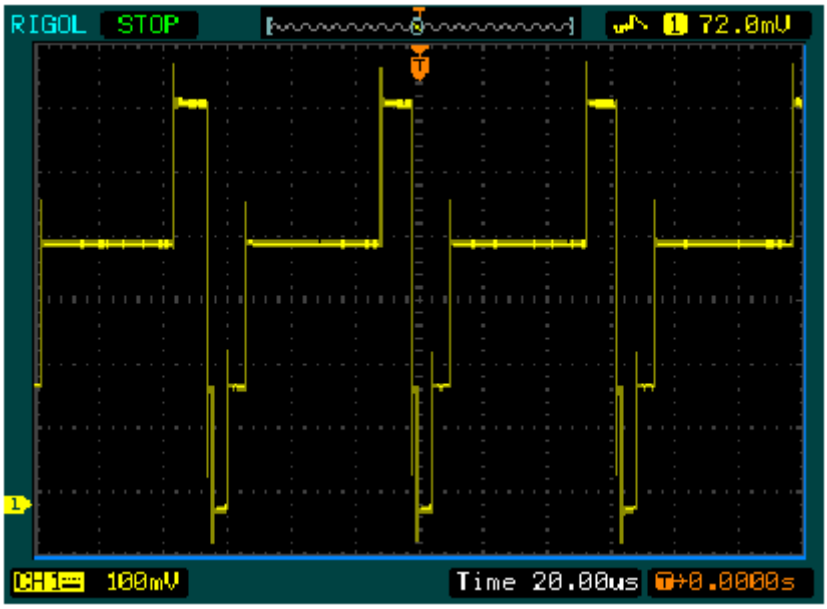


Figura 3-8

■ Esempio 8: Misure con i cursori FFT

La misura FFT include: la misura di ampiezza (Vrms o dBVrms) e la misura di frequenza (Hz).

Per effettuare questo tipo di misure agire nel seguente modo:

1. Premere **[CURSOR]** per visualizzare il menu.
2. Premere **Type** per selezionare **Time** o **Voltage**.
3. Premere **Source** per selezionare **FFT**
4. Ruotare il controllo per regolare la visualizzazione sul punto di interesse.

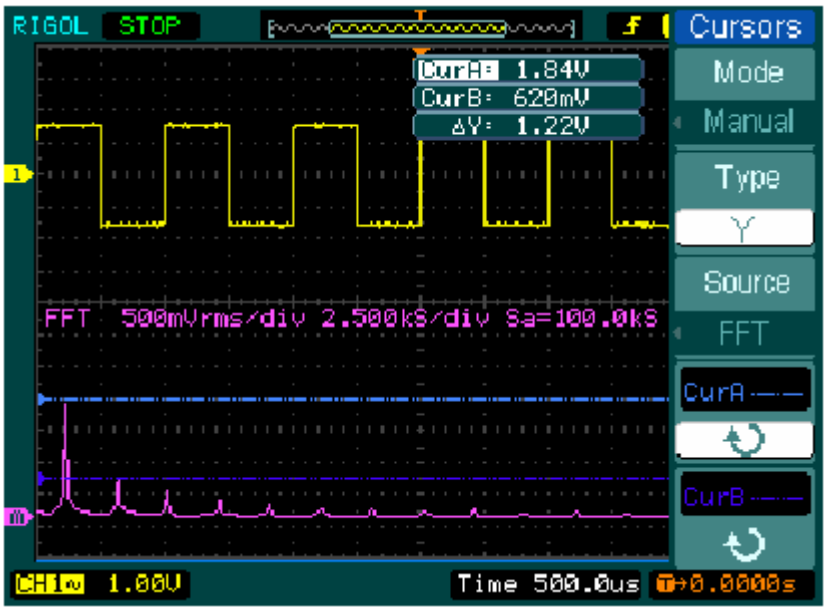


Figura 3-9

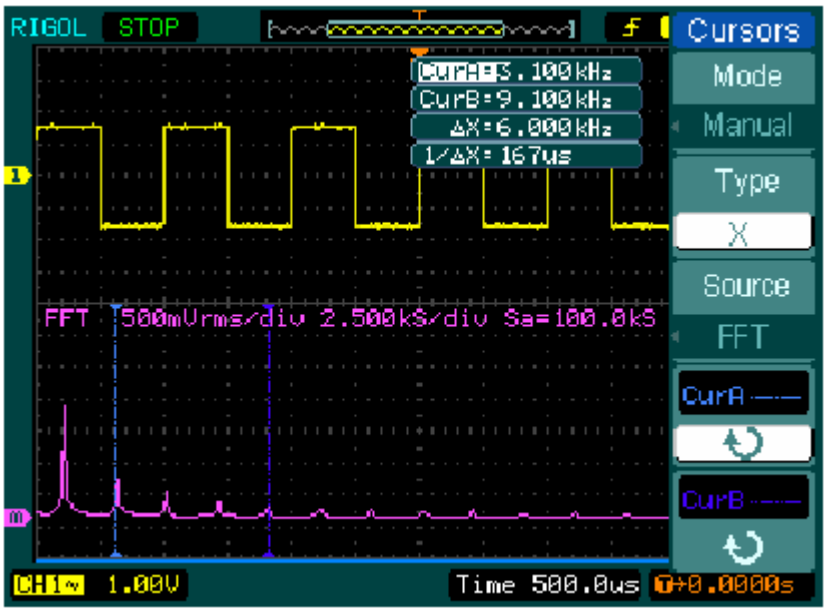


Figura 3-10

■ Esempio 9: Test Pass/Fail

Il test Pass/Fail è una funzione speciale dell'oscilloscopio della serie DS1000. Quando viene effettuata la funzione di test l'oscilloscopio automaticamente esamina il segnale di ingresso, comparandolo con la maschera della forma d'onda impostata. Se la forma d'onda "tocca" la maschera, si ottiene la condizione "Fail" del test, mentre se la forma d'onda è all'interno della maschera si ottiene la condizione "Pass". Se l'oscilloscopio è dotato di un modulo Pass/Fail, si potrà ottenere un segnale nel caso della condizione Fail con uscita a collettore aperto.

Per eseguire la funzione Pass/Fail, agire nel seguente modo:

1. Premere il pulsante **[UTILITY]** ➔ **Pass/Fail**
2. Premere **Enable Test** e selezionare **ON** per avviare il test.
3. Premere **Mask Setting** ➔ **Load**
4. Premere **Load** per richiamare la maschera salvata oppure premere **X Mask** ed **Y Mask** per impostare il limite orizzontale e verticale, quindi premere **Create Mask** per creare una nuova maschera.
5. Premere **Output** per selezionare la forma d'onda che ci si aspetta in uscita.
6. Premere **Operate** per avviare il test.

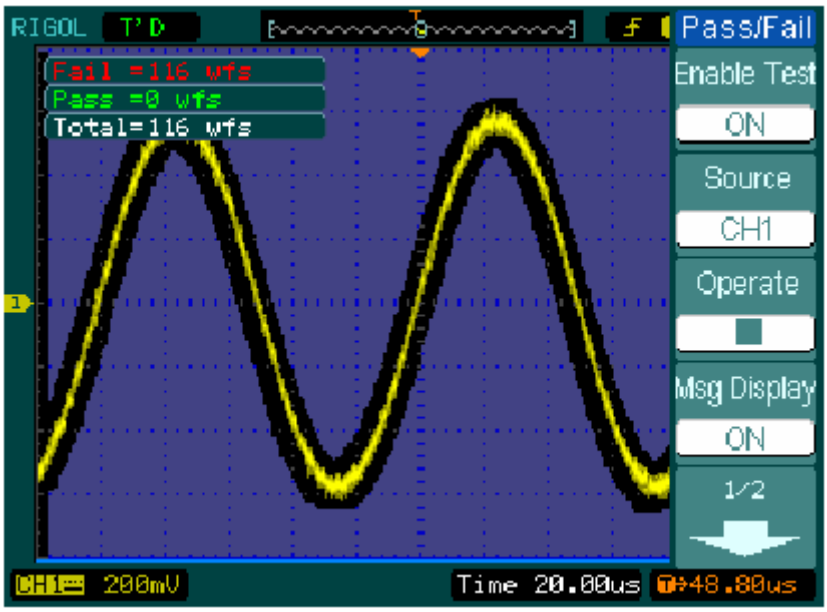


Figura 3-11

Capitolo 4 : Messaggi di errore

■ Messaggi di avviso

Setting at limit: Avvisa l'operatore che le impostazioni sono al limite e non è possibile effettuare ulteriori regolazioni.

Trigger level at limit: Avverte l'operatore che il livello del trigger ha raggiunto il limite durante la fase di impostazione tramite la manopola LEVEL.

Trigger position at limit: Avverte l'operatore che la posizione del trigger si trova nel punto iniziale o finale della memoria mentre si opera ruotando il controllo POSITION per la regolazione dell'offset del trigger.

Volts/Div at limit: Avverte l'operatore che l'impostazione Volts/Div ha raggiunto il suo valore massimo durante la fase di rotazione della manopola SCALE.

Vertical position at limit: Avverte l'operatore che il controllo di posizione verticale della forma d'onda ha raggiunto il limite della scala durante la fase di rotazione della manopola POSITION.

No active cursor: Durante la funzione di misura con i cursori avverte l'operatore che non è stato selezionato alcun cursore.

Delayed scale at limit: Avvisa l'operatore che l'impostazione della risoluzione orizzontale ha raggiunto il valore massimo nel modo di scansione ritardata durante la fase di rotazione della manopola SCALE.

Delay position at limit: Avvisa l'operatore che la posizione orizzontale della finestra zoom è al di sotto del limite del modo di scansione ritardato durante la fase di rotazione del controllo orizzontale POSITION .

Function not available: Avvisa l'operatore che la funzione non è disponibile con le impostazioni correnti.

Sampling at limit: Avvisa l'operatore che il rateo di campionamento è al limite nel modo X-Y.

Real Time Div at limit: Avvisa l'operatore che la base dei tempi è superiore alla massima risoluzione orizzontale nel modo di campionamento in Real-time.

Time/Div at limit: Avvisa che l'impostazione Time/Div ha raggiunto il proprio limite durante la fase di impostazione della manopola orizzontale SCALE.

Memory position at limit: Avverte nel caso di raggiungimento della dimensione massima della memoria.

Save finished: Avvisa che l'operazione di salvataggio è ultimata.

The storage is empty: Avvisa l'operatore che la posizione corrente di memoria è vuota e non contiene dati relativi alla forma d'onda od impostazioni.

Measurement already selected: Avvisa l'operatore che i parametri della misura che ha selezionato sono già presenti sullo schermo.

Dot Display only: Avvisa l'operatore che è possibile visualizzare il segnale in ingresso solo nel modo Dot.

Failed operation on files: Avvisa l'operatore che la scrittura sul dispositivo esterno USB non è andata a buon fine.

Failed print: Avvisa l'operatore che l'operazione di stampa non è andata a buon fine.

Failed upgrade: L'upgrade dal dispositivo USB non è andato a buon fine.

Files are covered: Avvisa l'operatore che un file sta per essere sovrascritto.

■ Ricerca ed analisi dei possibili malfunzionamenti

1. ***Dopo l'accensione, lo schermo dell'oscilloscopio rimane scuro, procedere ad una ispezione dello strumento secondo i punti riportati di seguito:***

   (1) Verificare che il cavo di alimentazione sia correttamente collegato.
   (2) Verificare che lo strumento sia acceso
   (3) Al termine dell'ispezione provare a riaccendere lo strumento.
   (4) Se il problema dovesse persistere, contattare un centro di assistenza RIGOL.

2. ***Dopo l'acquisizione di un segnale, la forma d'onda non appare sullo schermo:***

   (1) Verificare che le sonde siano correttamente collegate allo strumento ed al segnale che si intende misurare.
   (2) Verificare che il connettore delle sonde sia connesso saldamente allo strumento.
   (3) Verificare che sul punto di misura sia presente effettivamente un segnale.
   (4) Ripetere l'acquisizione del segnale.

3. ***La forma d'onda sullo schermo risulta ingrandita di 10 volte rispetto al valore che ci si attendeva.***

   (1) Verificare che l'attenuazione impostata sulla sonda sia la stessa impostata sul canale di ingresso dell'oscilloscopio.

4. ***Se l'oscilloscopio non fornisce una forma d'onda stabile:***

   (1) Verificare la sorgente del trigger e verificare che sia impostata sul canale in uso.
   (2) Verificare il **Trigger Type**, si dovrà utilizzare "Edge" per i segnali normali e "Video" per i segnali video.
   (3) Commutare il controllo **Coupling** su HF Rejection oppure LF Rejection per filtrare il rumore.

5. ***Dopo avere premuto il pulsante [RUN/STOP], l'oscilloscopio non visualizza alcuna forma d'onda sullo schermo.***
   (1) Verificare che il Trigger Mode sia impostato su **"Normal"** oppure **"Single"** e che il livello del trigger sia all'interno della gamma del segnale.
   (2) Provare a regolare il livello del trigger ruotando la manopola LEVEL oppure premendo il pulsante 50%.

6. ***Dopo avere impostato l'acquisizione su "Averages", oppure nel caso che Display Persistence sia impostato su ON, la forma d'onda viene aggiornata lentamente:***

   (1) In questo tipo di impostazione questo fenomeno è normale.

7. ***Il segnale viene visualizzato in maniera spezzettata come una forma d'onda.***

   (1) Il valore impostato per la base dei tempi è troppo lento. Ruotare la manopola SCALE orizzontale per aumentare la risoluzione verticale e migliorare la visualizzazione.
   (2) Potrebbe anche essere che il tipo di visualizzazione sia impostata su "Vectors", provare ad impostare su "Dots".

Capitolo 5 : Servizio di assistenza

Garanzia

Il presente prodotto viene garantito contro eventuali difetti di fabbricazione, per conoscere gli esatti termini e condizioni di garanzia, rivolgeteVi al vostro rivenditore di fiducia.

Per qualsiasi quesito di natura tecnica, contattate:

support@rigol.it

oppure visitate il sito:

www.rigol.com

Capitolo 6 : Riferimenti

Appendice A: Specifiche tecniche

Tutte le specifiche degli oscilloscopi della serie DS1000 sono state rilevate con un valore di attenuazione della sonda pari a 10X.
Prima di utilizzare lo strumento, lasciarlo accesso per almeno 10 minuti in maniera tale da consentire una adeguata stabilizzazione termica dei componenti interni.
E' possibile effettuare la funzione di taratura automatica dello strumento utilizzando la funzione Self Cal operazione accessibile dal menu Utility. Questa operazione di taratura è consigliabile effettuarla ogni qual volta si intende utilizzare lo strumento con una variazione delle condizioni di temperatura di ±5°C.

Specifiche

Acquisizione		
Modi di campionamento	Real-TIme	Equivalente
Rateo di campionamento	400Sa/s 200Msa/s**	25GS/s
Averages	Numero N di acquisizioni su tutti I canali simultaneamente, il valore di N è selezionabile nei valori di 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 e 256.	

Ingressi	
Accoppiamento di ingresso	AC, DC, GND
Impedenza di ingresso	1MΩ±2%, in parallelo con 15pF±3pF
Fattori di attenuazione della sonda	1X, 10X, 100X, 1000X
Massima tensione di ingresso	400V (DC+Picco AC, 1MΩ) 40V (picco AC+DC)
Ritardo nel tempo tra i canali (valore tipico)	500ps

Orizzontale	
Gamma rateo di campionamento	1Sa/s- 400Msa/s (Real Time), 25Gsa/s (Equivalente)
Interpolazione forma d'onda	(Sin x)/X
Lunghezza registrazione	1M samples per ciascun canale, 512K samples per ciascun canale
Velocità gamma scansione Sec/Div	5ns/div-50ns/div, DS1102XX, DS1062XX 10ns/div-50s/div, DS1042XX 20ns/div-50s/div, DS1022XX in passi di 1-2-5
Rateo di campionamento e precisione nel tempo di ritardo	±100ppm su di un intervallo di tempo ≥1ms
Precisione delta time (sulla banda passante totale)	Single-Shot: ±(1 sample interval+100ppmxlettura+0.6ns) > 16 averages: ±(1sample interval+100ppmx lettura+0.4ns)

Verticale	
Convertitore A/D	Risoluzione di 8 bit, ciascun canale effettua il campionamento in maniera simultanea
Gamma Volts/Div	2mV/div-5V/div all'ingresso BNC
Gamma Offset	±40(200mV-5V), ±2V(2mV-100mV)
Banda passante analogica	100MHz (DS1102CD/DS1102C/DS1102MD/DS1102M) 60MHz (DS1062CD/DS1062C/DS1062MD/DS1062M) 40MHz (DS1042CD/DS1042C/DS1042MD/DS1042M) 25MHz (DS1022CD/DS1022C/DS1022MD/DS1022M)
Banda passante Single-Shot	80MHz (DS1102CD/DS1102C/DS1102MD/DS1102M) 60MHz (DS1062CD/DS1062C/DS1062MD/DS1062M) 40MHz (DS1042CD/DS1042C/DS1042MD/DS1042M) 25MHz (DS1022CD/DS1022C/DS1022MD/DS1022M)
Limite banda passante selezionabile (tipica)	20MHz
Limite inferiore di frequenza (AC-3dB)	≤5Hz (all'ingresso BNC)
Tempo di salita su BNC (tipica)	<3.5ns, <5.8ns, 8.7ns, <14ns corrispondente ad una banda passante di (100M) (60M) (40M) (25M)
Precisione guadagno DC	2mV/div-5mV/div, ±4% (modo di acquisizione sample o average) 10mV/div-5Vdiv, ±3% (modo acquisizione sample o average)
Precisione misura DC, modo di acquisizione medio	Media di ≥16 forme d'onda con posizione verticale pari a zero: ±(4% x lettura + 0.1div + 1mV) a 2mV/div o 5mV/div ±(3% x lettura + 0.1div + 1mV) con una impostazione di 10mV/div Media di ≥16 forme d'onda con posizione verticale non a zero: ±(3% x (lettura della posizione verticale) + (1% della posizione verticale) +0.2div aggiungere 2mV per impostazioni da 2mV/div a 200mV/div aggiungere 50mV per impostazioni da 500mV/div a 5V/div
Precisione misura delta Volts (modo di acquisizione average)	Variazione di tensione delta Volts tra due medie di valori ≥16 forme d'onda acquisite sotto le stesse condizioni di setup ed ambientali: ±(3% x lettura + 0.05 div)

Trigger		
Sensibilità del trigger	0.1div-1.0div (regolabile)	
Gamma del livello del trigger	Interno	±12div dal centro schermo
	EXT	±1.6V
	EXT/5	±8V
Precisione livello del trigger (tipica)	Interno	±(0.3div x Volts/div) (±4 divisioni dal centro dello schermo)
	EXT	±(6% dell'impostazione + 40mV)
	EXT/5	±(6% dell'impostazione + 200mV)
Offset del trigger	Normal mode: Pretrigger (262144/rateo di campionamento), ritardo del trigger 1s	
Gamma holdoff trigger	100ns-1,5s	
Livello impostato sul 50% (tipico)	Opera con segnali di ingresso ≥50Hz	
Edge Trigger		
Rampa edge trigger	Rising, Falling, Rising + Falling	
Trigger di tipo impulsivo		
Condizioni di trigger	(> , < , =) impulso positivo, (> , < , =) impulso negativo	
Gamma ampiezza pulsazioni	20ns-10s	
Trigger video		
Video standard & frequenza di linea	Supporta gli standard televisivi NTSC, PAL e SECAM. Gamma linee: 1-525 (NTSC) e 1-625 (PAL/SECAM)	
Slope trigger		
Condizioni di trigger	(> , < , =) rampa positiva, (> , < , =) rampa negativa	
Impostazioni tempo	20ns-10s	
Trigger alternato		
Trigger su CH1	Edge, Pulse, Video, Slope	
Trigger su CH2	Edge, Pulse, Video, Slope	
Pattern trigger*		
Modo del trigger	D0-D15 select H, L, X, ,	
Durata del trigger**		
Tipo del trigger	D0-D15 select H, L, X	
Qualifier	>, <, =	
Time setup	20ns-10s	

Misure		
Misura con I cursori	Manual	Differenza di tensione tra i cursori (ΔV) Differenza di tempo tra i cursori (ΔT) Reciproco di ΔT in Hertz (1/ΔT)
	Track	Valore di tensione per la forma d'onda sull'asse Y Valore di tempo per la forma d'onda sull'asse Y
	Auto	I cursori sono visibili per la funzione di misura automatica.
Misura automatica	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay1→2, Delay 1 –>2	

Specifiche generali

Display	
Tipo display	5.7 pollici (145mm) tipo TFT a cristalli liquidi LCD
Risoluzione del display	320 orizzontale x RGB x 234 pixels verticali
Colore display	64K colori (DS1000C, DS1000CD) Monocromatico (DS1000M, DS1000MD)
Contrasto display	150:1
Intensità retroilluminazione, tipica	300nit

Uscita compensazione sonda	
Tensione di uscita, tipica	3Vp-p su di un carico ≥1MΩ
Frequenza, tipica	1kHz

Alimentazione	
Sorgente alimentazione	100-240V AC rms, 45-440Hz, CAT II
Assorbimento	Inferiore a 50VA
Fusibile	2A, tipo ritardato, 250V

Condizioni ambientali di utilizzo	
Temperatura	Da 10°C a 40°C (operativa) Da –20°C a +60°C (Stoccaggio)
Metodo di raffreddamento	A ventilazione forzata
Umidità	Con una temperatura di +35°C od inferiore: ≤90%RH Con una temperatura da +35°C a +40°C: ≤ 60% RH
Altitudine	3000m (Operativa) 15000m (stoccaggio)

Caratteristiche meccaniche	
Dimensioni	303x154x133mm (L)x(H)x(P)
Peso	2,4kg senza imballo 3,8kg con imballo

Grado di protezione IP
IP2X

Intervallo di calibrazione
Si consiglia di procedere ad una calibrazione dello strumento almeno una volta all'anno

* Con un sample rate di 1=400Msa/S, è disponibile solo un canale di ingresso.
** Specifiche con analizzatore logico della serie DS1000xD

Appendice B: Accessori serie DS1000

Accessori standard

- 2 sonde (1,5m), con rapporto 1:1, (10:1) di tipo passivo.
  Le sonde di tipo passivo presentano una larghezza di banda di 6MHz con una tensione di 150V CAT II quando lo switch è nella posizione 1X, e della larghezza di banda totale dell'oscilloscopio in uso con una tensione di 300V CAT II con lo switch nella posizione 10X.
- Set di sonde digitali (per oscilloscopio mixed signal) che include:
  Cavo dati (modello: FC1868)
  Testa logica attiva (modello: LH1116)
  20 cavetti di prova (modello: LC1150)
  20 clips (modello: TC1100)
- Cavo di alimentazione conforme alle normative IEC.
- Manuale d'uso
- Scheda di registrazione utente

Accessori opzionali

- Software Ultrascope per Win98/2000/XP
- Borsa morbida per il trasporto

Appendice C: Manutenzione dello strumento

- Evitare di posizionare lo strumento dotto l'influenza diretta dei raggi solari, in particolare non lasciare per lungo tempo lo schermo LCD dello strumento sotto la luce solare.
- Per la pulizia dello strumento utilizzare unicamente un panno morbido e leggermente umido, non utilizzare solventi od alcool.
- Non ostruire le feritoie di ventilazione dell'apparato, si consiglia di lasciare intorno allo strumento una adeguata area libera di ventilazione.

ATTENZIONE: Onde evitare danni allo strumento od alle sonde, evitare di esporlo a Spray, liquidi o solventi.

INFORMAZIONE AGLI UTENTI

ai sensi dell'art. 13 del decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 15 "Attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti"

Il simbolo del cassonetto barrato riportato sull'apparecchiatura o sulla sua confezione indica che il prodotto alla fine della propria vita utile deve essere raccolto separatamente dagli altri rifiuti.

L'utente potrà riconsegnare l'apparecchiatura giunta a fine vita al rivenditore al momento dell'acquisto di una nuova apparecchiatura di tipo equivalente, in ragione di uno a uno.

L'adeguata raccolta differenziata per l'avvio successivo dell'apparecchiatura dismessa al riciclaggio, al trattamento e allo smaltimento ambientalmente compatibile contribuisce ad evitare possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e favorisce il reimpiego e/o il riciclo dei materiali di cui è composta l'apparecchiatura.

Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte dell'utente comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui al dlgs. n. 22/1997" (articolo 50 e seguenti del dlgs. n. 22/1997).

Importato e distribuito da

marcucci SPA
distribution

Strada Provinciale Rivoltana 4 - km 8,5 • 20060 Vignate (MI)
Tel. 02 95029.1 - marcucci@marcucci.it

www.marcucci.it